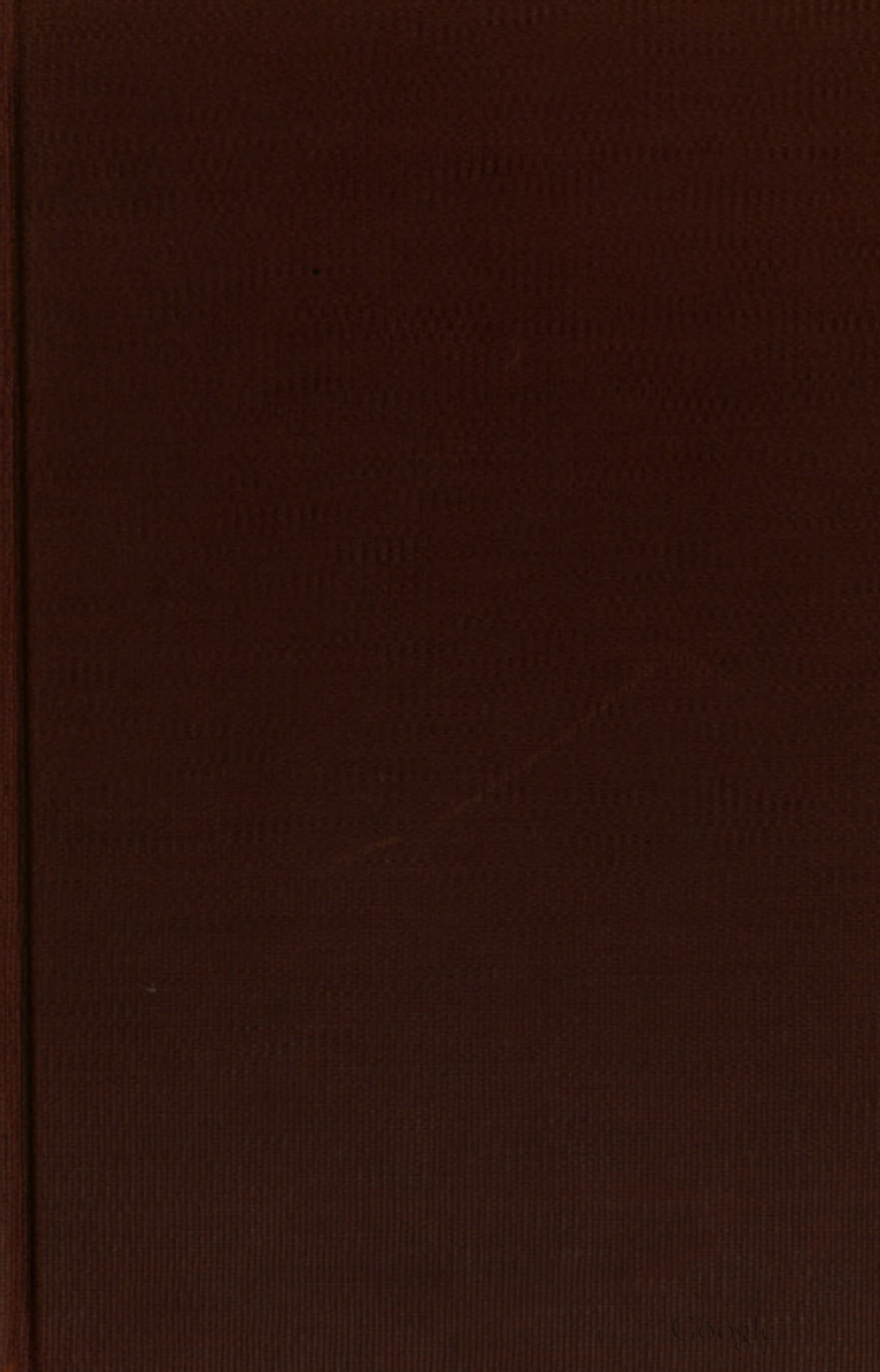


Geographischer Jahresbericht
aus
Österreich.

Redigiert von

Dr. Alfred Grund und **Dr. Fritz Machaček**
Privatdozenten der Geographie an der k. k. Universität in Wien.

IV. Jahrgang.

In Verbindung mit dem

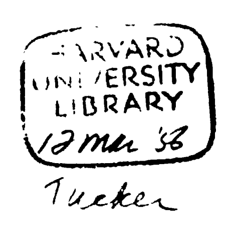
Bericht

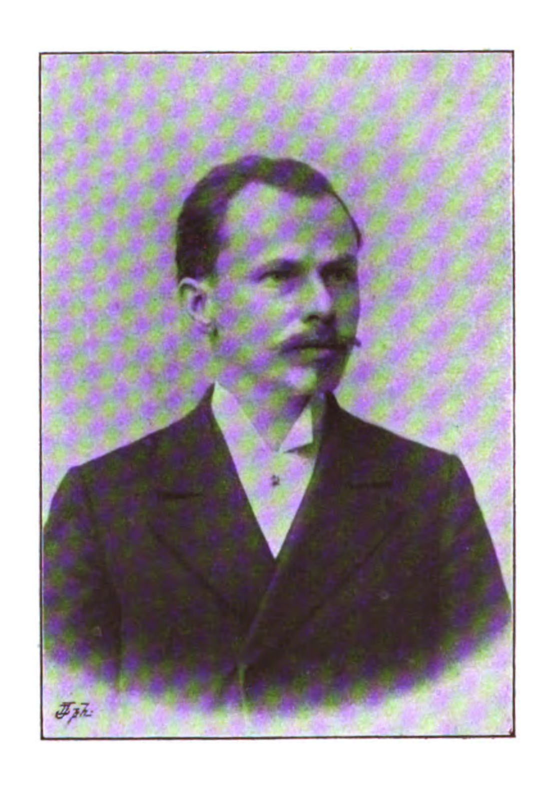
über das XXIX. und XXX. Vereinsjahr (1902/3 und 1903/4)
erstattet vom

Vereine der Geographen

an der k. k. Universität in Wien.

Wien.
Franz Deuticke.
1906.





Dr. WILHELM HEIN.

BERICHT

ÜBER DAS

XXIX. UND XXX. VEREINSJAHR

1902/03 UND 1903/04

ERSTATTET VOM

VEREINE DER GEOGRAPHEN

AN DER

K. K. UNIVERSITÄT WIEN.

Inhalt:

A. **Geschäftlicher Teil.**
B. **Nachruf für Dr. Wilhelm Hein und Bibliographie seiner Schriften von Prof. R. Sieger.**

WIEN.

Verlag des Vereines der Geographen an der Universität.

1906.

K. und K. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska in Teschen.

I. Vereinsleitung.

Für 1902/03 (Winter-Semester).

Obmann: Gustav Götzinger;
Obmann-Stellvertreter: Ambros Zündel;
I. Schriftführer: Matthias Brust;
II. Schriftführer: Franz Branky;
Bibliothekare: Arnold Winkler und Eduard Kroupa;
Kassier: Josef Kiesewetter;
Beisitzer: Karl Weiß und Alfred Meißner;
Ersatzmänner: Hermann Leiter und Josef Ure;
Revisoren: Dr. Alfred Grund und Dr. Hugo Hassinger.

II. Allgemeiner Bericht

über das Vereinsjahr 1902/03.

Das Jahr 1902/03 brachte dem Vereine eine Reihe teils freudiger, teils recht trauriger Ereignisse.

Zunächst geziemt es sich, letzterer zu gedenken. Am 3. April 1903 hatte der Verein den Tod eines seiner hervorragendsten unterstützenden Mitglieder, des Herrn Professors Dr. Heinrich Hartl, zu beklagen. Derselbe gehörte seit seiner Ernennung zum Professor der Geodäsie an der Universität dem Vereine als unterstützendes Mitglied an. Einer der größten Wohltäter des Vereines, ein edler Studentenfreund ist mit ihm dahingegangen.

Noch ein zweiter schwerer Verlust traf den Verein. Ein lieber Kollege und trauter Freund, der Obmannstellvertreter des Vereines, Herr Franz Ambros Zündel, der dem Ausschuß seit dem Jahre 1901 angehörte, erlag am 17. Mai 1903 einer schweren Erkrankung. Vor Jahresfrist hatte ihn eine Gehirnhautentzündung befallen und, trotzdem eine scheinbare Genesung eintrat, blieben quälende Schmerzen zurück. Dennoch arbeitete er mit dem letzten Reste seiner physischen wie geistigen Kraft dem einen Ziele entgegen, den Doktorgrad noch im 8. Semester zu erreichen. Im Februar verschlimmerte sich sein Zustand und eine häufige

Trübung des Gedächtnisses stellte sich ein; doch gelang es dem Unermüdlichen noch, in seinen lichten Momenten seine Dissertation „Talgeschichtliche Studien“ in einem fast druckfertigen Manuskript zu beenden. Die Verschlimmerung seiner Leiden bewog ihn, Anfang Mai seine Würde als Obmannstellvertreter niederzulegen. An seine Stelle trat Herr Matthias Brust, der bisherige I. Schriftführer, zu dessen Unterstützung Herr Wilhelm Friedrich in den Ausschuß kooptiert wurde. Schon am 17. Mai starb unser lieber Kollege Zündel so nahe dem von ihm noch ersehnten Ziele, allen Mitgliedern des Vereines ein Vorbild rastlosen Eifers und seltener Energie. Fiducit! An seinem Leichenbegängnis beteiligten sich u. a. die Herren Professoren Penck, Oberhummer und Sieger. Der Abschluß seiner Doktordissertation ist der einzige schwache Trost für den Verlust; sie soll im Band V des Geographischen Jahresberichtes aus Österreich zum Abdruck gelangen.

Zum Glück fehlte es im Vereinsjahr 1902/03 doch auch nicht an freudigen Ereignissen. Vor allem muß der Ernennung unseres hochverehrten Förderers des Herrn Professors Dr. A. Penck zum Hofrat Erwähnung getan werden. Fast um die gleiche Zeit wurde als Leiter der seit dem Tode Professors Dr. Tomaschek verwaisten zweiten Lehrkanzel für Geographie Herr Professor Dr. E. Oberhummer aus München berufen, der dem Vereine schon seit Jahren durch Übersendung von zahlreichen wertvollen geographischen Schriften sein Wohlwollen bewiesen hatte. Seinen Eintritt in den Verein als unterstützendes Mitglied konnte der Ausschuß mit aufrichtiger Freude begrüßen. Herr Professor Oberhummer überließ seine am 2. Mai 1903 gehaltene Antrittsvorlesung: „Die Stellung der Geographie zu den historischen Wissenschaften“ dem Vereine zum Abdruck im Jahresbericht (siehe den Bericht über das XXVII. und XXVIII. Vereinsjahr), wofür namens des Vereines der verbindlichste Dank ausgesprochen sei. Auch die Ernennung seines verehrten unterstützenden Mitgliedes, des Herrn Professors Dr. R. Sieger, zum Extraordinarius gereicht dem Vereine zu großer Genugtuung. Anläßlich des 70. Geburtstages des Altmeisters der Geographie, des Herrn Professors Ferdinand Freiherrn von Richthofen, sandten wir eine herzliche Glückwunschadresse und überwiesen der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin als Beitrag für einen Stipendienfonds eine kleine Spende.

Eröffnet wurde das Vereinsjahr 1902/03 mit der Vollversammlung am 29. Oktober 1902; die Vollversammlung des Sommersemesters fand am 6. Mai 1903 statt. Zur Erledigung der geschäftlichen Arbeiten des Vereines wurden im Wintersemester 10, im Sommersemester 5 Ausschußsitzungen abgehalten. In ersterem traten 26, in letzterem 3 neue Mitglieder ein, darunter Herr Dr. Cleveland Abbe jun. aus Washington D. C. als unterstützendes Mitglied.

Von größeren Veranstaltungen, welche den Verein in der Öffentlichkeit bekannt machten, muß besonders der Festvortrag hervorgehoben werden, den Herr Hofrat Penck am 3. März 1903 „Über den Kaiser Franz Josefs-Fjord in Ostgrönland, Ergebnisse der schwedischen Polarexpedition unter A. G. Nathorst“ im Festsaale des n.-ö. Gewerbevereines zu Gunsten eines Reisestipendienfonds des Vereines hielt; der hochverehrte Redner möge des wärmsten Dankes des Vereines versichert sein. Mehrere Universitätsprofessoren und hohe Beamte wohnten dem Vortrage bei. Ein aus Ausschußmitgliedern und alter Herren bestehendes Komitee, mit Herrn Professor Ferdinand Banholzer an der Spitze, dem der Obmann des Vereines als Stellvertreter zur Seite stand, besorgte alle Vorarbeiten für den Vortrag. Durch Kartenverkauf, Spenden und Überzahlungen kam ein Reingewinn von 500 Kronen zu stande, der noch durch eine Spende der Teilnehmer an der von Herrn Professor Penck im Sommer 1903 geleiteten Exkursion des Geologenkongresses in das Quartär der Ostalpen auf 630 Kronen anwuchs, welcher Betrag in der Neuen Wiener Sparkasse angelegt ist. Ich fühle mich verpflichtet, im Namen des Vereines den Spendern sowie dem Komitee für seine rührige Tätigkeit bestens zu danken; Herr Kunsthändler kais. Rat Artaria hatte die Freundlichkeit, den teilweisen Verkauf der Eintrittskarten zu übernehmen.

Im Studienjahr 1902/03 fanden 6 Vereinsabende statt (4 im Wintersemester).

Es sprachen:

1. Am 20. November 1902: phil. Franz K. Branky: „Über das Quellgebiet der Isar, nach Gruber.“

2. Am 6. Dezember 1902: Dr. Cleveland Abbe jun. aus Washington, D. C.: „Reiseerinnerungen aus Skandinavien und Rußland.“

3. Am 21. Jänner 1903: Dr. Alfred Grund: „Die diluviale Talgeschichte der Narenta.“

4. Am 26. Februar 1903: Dr. Hugo Hassinger: „Über die Ötscherhöhlen.“

5. Am 8. Juni 1903: Dr. Franz X. Schaffer: „Über meine Reise in der östlichen europäischen Türkei.“

6. Am 22. Juni 1903: Doz. Dr. Othenio Abel: „Studien in den Tertiärbildungen des Tullner Beckens.“

Es gelang der Vereinsleitung, die Besprechungsabende für das Wintersemester wieder ins Leben zu rufen, und zwar wurde diesmal ein Zyklus von Vorträgen über allgemeine Erd- und Länderkunde gehalten

Es fanden 6 Besprechungsabende mit folgenden Vorträgen statt.

1. Am 22. Oktober 1902: phil. Gustav Götzinger: „Was muß der physikalische Geograph aus der Geologie wissen?“

2. Am 26. November 1902: phil. Eduard Kroupa: „Allgemeine physische Geographie von Afrika."

3. Am 3. Dezember 1902: Professor Karl Wedan: „Wie soll man auf der Universität Geographie betreiben?"

4. Am 28. Jänner 1903: phil. Eduard Kroupa: „Politische Geographie von Afrika."

5. Am 12. Februar 1903: phil. Gustav Götzinger: „Über die Katastrophe auf Martinique."

6. Am 18. Februar 1903: phil. Franz Kohler: „Oberflächenformen von Nordamerika."

Die Vereinsleitung spricht hiemit allen Vortragenden an den Vereins- und Besprechungsabenden den gebührenden Dank aus.

Unter freundlicher Führung des Herrn Privatdozenten Dr. Othenio Abel besichtigte der Verein die Sammlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien; ferner besuchte er die Lehrmittelausstellung, an der auch einige alte Herren des Vereines mitgearbeitet hatten. Außerdem wurden unter der Leitung des Obmannes 2 Vereinsexkursionen (Flyschzone zwischen Rekawinkel und Neulengbach und Waschberg bei Stockerau) veranstaltet.

Gegen das Ende des Vereinsjahres fällt das solange ersehnte Erscheinen des Jahresberichtes (Bericht über das XXVII. und XXVIII. Vereinsjahr 1900/01 und 1901/02). Er enthält einen außergewöhnlich reichhaltigen wissenschaftlichen Teil.

Das gesellige Leben im Vereine ließ manchmal zu wünschen übrig. Nur die sehr gelungenen und stark besuchten Weihnachts- und Fastnachtskneipen machten davon Ausnahmen; desgleichen eine Abschiedsfeier zu Ehren des vom geographischen Institut scheidenden Assistenten Herrn Dr. A. E. Forster, des so oftmaligen Ratgebers des Vereines seit vielen Jahren, dem wir bei dieser Gelegenheit unsere Gefühle der Dankbarkeit zum Ausdruck bringen konnten. Der Abschiedsfeier ging ein Nachmittagsausflug auf die Hochramalpe bei Purkersdorf voran.

In der Vollversammlung des Sommersemesters traten aus dem Ausschuß die Herren Alfred Meißner und Josef Ure; es wurden die Herren Depinyi und Franz Schmidt in den Ausschuß aufgenommen. Am Ende des Vereinsjahres schieden aus demselben die Herren Depinyi, Kiesewetter und Weiß; es obliegt mir die Pflicht, den scheidenden Ausschußmitgliedern für ihre fleißige Mitarbeit im Namen des Vereines herzlichst zu danken.

Gustav Götzinger, dz. Obmann.

III. Vereinsleitung 1903/04.

(Für das Wintersemester.)

Obmann: Josef Jung.
Obmannstellv.: Matthias Brust.
1. Schriftführer: Franz Schmidt.
2. Schriftführer: Wilhelm Friedrich.
Säckelwart: Franz Branky.
1. Bücherwart: Eduard Kroupa.
2. Bücherwart: Hermann Leiter.
Beisitzer: Ludwig Auinger, Franz Kohler.
Ersatzmänner: Anton Rimmer, Lorenz Puffer.
Revisoren: Dr. Alfred Grund, Gustav Götzinger.

(Für das Sommersemester 1904.)

Obmann: Josef Jung.
Obmannstellv.: Franz Branky.
1. Schriftführer: Wilhelm Friedrich.
2. Schriftführer: Heinrich Polscher.
Säckelwart: Lorenz Puffer.
1. Bücherwart: Hermann Leiter.
2. Bücherwart: Anton Rimmer.
Beisitzer: Max Kleb, Franz Schmidt.
Ersatzmänner: Ferdinand Keist, Josef Nedopil.
Revisoren: Dr. Alfred Grund, Gustav Götzinger.

IV. Allgemeiner Bericht über das Vereinsjahr 1903/04.

Gleich zu Beginn des Wintersemesters 1903/04 setzte die Tätigkeit des Vereines ein. Am 19. Oktober schon fand die erste Ausschußsitzung statt, welche für den 23. desselben Monats die satzungsgemäße Vollversammlung einberief. Die Neuwahlen des Ausschusses in dieser ergaben die oben mitgeteilte Liste. Die Vollversammlung setzte sodann den wichtigen Vertrag mit dem Institut fest, betreffend die Grünsche Bibliothek, deren Erbe der Verein geworden war. Die beiderseitige Genehmigung des Vertrages sicherte so dem Vereine sein volles Eigentumsrecht an der wertvollen Bücherei und ließ anderseits dem Institut für die Verwaltung und Instandhaltung ein entsprechendes Verfügungsrecht. In acht weiteren Ausschußsitzungen wurden die Vereinsgeschäfte im Wintersemester, in sieben im Sommersemester erledigt. Der Monat November brachte dem Vereine einen schmerzlichen Verlust. Am 19. starb der treue Förderer des Vereines, Herr Privatdozent Dr. Wilhelm Hein. Am 21. erwiesen ihm die Mitglieder die letzte Ehre. Wir sind durch

die dankenswerte Güte Herrn Professors Sieger in der Lage, seine wahre Würdigung des Toten sowie dessen Bild in diesem Berichte veröffentlichen zu können. Eine erhebende Trauerfeier fand am 7. März 1904 im kleinen Festsaal der Universität statt, bei welcher Herr Prof. Sieger den Nachruf hielt.

Das wissenschaftliche Leben im Vereine war immerhin ganz rege, indem vier Vortragsabende in beiden Semestern zu stande kamen und außerdem 3 Besprechungsabende, die beide im Wintersemester stattfanden. Ihre Zahl ist so, nachdem man schon im vorigen Sommersemester keinen mehr abhielt, neuerlich gegen das Wintersemester 1902/03 bedeutend zurückgegangen.

Im einzelnen wurden folgende Themata von nachbenannten Rednern behandelt:

1. Am 17. November 1903 hält Herr Dr. König einen Vortrag über Reiseeindrücke und Studien in Schonen.

2. Am 7. Dezember 1903 hält Herr stud. phil. G. Götzinger einen Vortrag über das Waldviertel, besonders das Donau- und Kamptal.

3. Am 18. Mai 1904 hält Herr Prof. Dr. E. Oberhummer einen Vortrag über Log und Schiffskompaß mit Demonstrationen und Vorlage neuer Erwerbungen des geographischen Instituts.

4. Am 10. Juni 1904 hält Herr Dr. K. Peucker einen Vortrag über die Herstellung seiner Karte von Ostasien.

1. Besprechungsabend. Am 22. Jänner 1904 spricht Herr stud. phil. A. Meißner über die Vereinigten Staaten von Nordamerika nach dem geographischen Handbuch von Gilbert.

2. Am 29. Jänner 1904 referiert Herr stud. phil. F. Branky über das Buch des Dr. N. Krebs: Die nördlichen Alpen zwischen Enns, Traisen und Mürz.

3. Am 19. Februar 1904 spricht Herr stud. phil. L. Puffer über die Grundzüge der Geologie von Wien.

Größere gesellige Veranstaltungen waren in diesem Jahre zwei. Am 7. Dezember 1903 nach dem Vortrage des Herrn stud. phil. G. Götzinger stieg eine gediegene Weihnachtskneipe und am 18. Juni 1904 fand ein fröhlich verlaufener Vereinsausflug nach Hadersfeld-Greifenstein statt.

Der Verein hat auch dieses Jahr wieder Grund genug, allen seinen Gönnern und Förderern zu danken; so besonders den Herren Professoren Hofrat Dr. Penck und Dr. Oberhummer.

Der Reisefonds erhielt einen erheblichen Zuwachs dadurch, daß uns Herr Hofrat Prof. Penck den Kartenverkauf für den am 23. No-

vember 1903 gehaltenen Vortrag des Herrn Dr. Karsten Borchgrevink über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Southern-Cross-Expedition überließ. Die Vollversammlung des Sommersemesters am 28. April 1904 brachte mehrere Veränderungen im Ausschuß, der sich in der oben mitgeteilten Weise zusammensetzte.

Josef Jung, dz. Obmann.

V. Stand der Mitglieder im Sommersemester 1904.

* 1902/03, † 1903/04 neu eingetreten, **) inzwischen ausgetreten.

A. Unterstützende Mitglieder.

* Dr. phil. Cleveland Abbe, Washington.

Kaiserl. Rat Karl August Artaria, Verlagsbuchhändler.

Dr. Joh. Cvijič, Universitätsprofessor, Belgrad.

Charles T. Mc. Farlane, Professor, Ypsilanti Michigan V. St.

Hofrat Dr. Julius Hann, k. k. Universitätsprofessor.

Paul Léon, Agrégé de géographie de l'université de Paris.

Hofrat Dr. Albrecht Penck, k. k. Universitätsprofessor.

Hofrat Dr. Josef M. Pernter, k. k. Universitätsprofessor, Direktor der k. k. meteorolog. Zentralanstalt.

Dr. J. E. Rosberg, Universitätsprofessor, Helsingfors.

Dr. Robert Sieger, k. k. Universitätsprofessor.

Dr. Eduard Sueß, k. k. Universitätsprofessor, Präsident der k. k. Akademie der Wissenschaften.

Dr. Viktor Uhlig, k. k. Universitätsprofessor.

Dr. Franz Wähner, Prof. a. d. Technischen Hochschule, Prag.

B. Ordentliche Mitglieder und alte Herren.

Dr. Othenio Abel, Privatdozent.

Dr. Hans Angerer, Professor, Klagenfurt.

Dr. Sawa Athanasiu, Professor, Bukarest.

Ludwig Auinger.

Wenzel Bachtienko.

Ferd. Banholzer, Professor.

Erwin Barta.

Camilla Bischof.

Ernst Bittermann.

Franz Branky.

* Maria Brunner.

Matthias Brust.

Karl Burkert.

Dr. Eduard Castle, Professor, Görz.

Hans Crammer, Professor, Salzburg.

Dr. Martin Decker, Professor.

† Johanna Baptista Degn.

* Dr. Fritz Demmer.

* Adalbert Depinyi **).

Hugo Drießel.

Ernst Fasolt.

Ubald Felbinger, Chorherr, Klosterneuburg.

* Arnold Feuerstein.

† Oskar Fierbas.

* Rudolf Fietz.

Dr. Adolf E. Forster am k. k. hydrogr. Zentralbureau.
Dr. Anton Franz, Professor, Leipnik.
* Walter Fresacher.
Wilhelm Friedrich.
† Edmund Frieß.
Gustav Götzinger.
Dr. Karl Goll.
Dr. Alfred Grund.
Erwin Hanslik.
† Stephan Hartmann.
Dr. Hugo Hassinger.
Dr. Franz Heiderich, Professor, Mödling.
Dr. Karl Hlawatsch.
* Adam Hodel.
Dr. Karl Hofbauer.
Hans Irschik.
* Robert Janeschitz.
Dr. Otto Jauker.
Dr. Anton Jettmar, Professor.
Josef Jung.
Edmund Karwetzky.
* Ferdinand Keist.
* Emmy Kessner.
Josef Kiesewetter.
† Max Wilhelm Kleb.
Gustav Klein.
Franz Kneifel.
† Emil Knopp.
Franz Kohler.
Dr. Franz Koßmat, Privatdozent.
Paul Kremarik.
Dr. Norbert Krebs.
Eduard Kroupa.
* Adolf Kupka.
Josef Langer.
Hermann Leiter.
Dr. Alois Lemberger.
Dr. Franz Lex.
† Karl Lorenz.
Roman Lucerna.
Dr. Fritz Machaček, Professor.
Leo Maxa.
Alfred Meißner.
* Hildegarde Meißner.
* Alfred Merz.
Dr. Richard Michael, kgl. Bezirksgeologe, Berlin.
† Marie Mück.
† Grete Müller.
Guntram Müller.
Dr. Ferdinand Nagele.
† Dr. Akira Nakanome.
* Josef Nedopil.
Annie Ogrinz.
* Alois Ohnestinghel.
Dr. Rudolf Ortmann.
Heinrich Pabisch.
Franz Panagl.
Dr. Karl Peucker, Kartograph.
Franz Pfeiffer.
* Alois Pilz.
* Hans Plöckinger.
* Heinrich Polscher.
* Lorenz Puffer.
Dr. Richard Raithel.
Dr. Karl Redlich, Privatdozent, Leoben.
* Hans Reichel.
Peter Reintgen, Bonn.
* Rosa Richter.
* Anton Rimmer.
Rudolf Rothaug.
Dr. Albert Rupp, Professor.
Dr. Rudolf Sallaba **).
* Franz Schmidt.
Heinrich Schmied.
Dr. Franz Schoeberl.
† Karl Scholz.
Ludwig Schweinberger.
* Alfred Schwetter.
Alois Sellner.

† Johann Sölch.
Wilhelm Spachovsky.
Dr. Josef Spatenka.
† Karl Steiner.
* Karl Stephan.
Dr. Hans Stiglmayer.
Dr. Eduard Stummer, Professor, Römerstadt.
Dr. Franz Eduard Sueß, Privatdozent.
Dr. Anton Swarowsky am k. k. hydrogr. Zentralbureau.
Josef Swoboda.
Dr. Karl Szankovits, Prof., Graz.
* Karl Tannich.
Josef Ure.
Egidio Violin.
* Dr. Paul Vujević.
Dr. Lukas Waagen.
Karl Wedan.
Ernst Werthgarner.
Dr. Josef Wimmer.
Arnold Winkler.
Oskar Woletz.
* Anton Zack.
Dr. Pio Zini, Professor, Trient.

VI. Bibliotheksbericht 1902/03.

Die Vereinsbibliothek, der seit jeher viel Aufmerksamkeit geschenkt wurde, hat durch Anschaffung neuer Bücher sowie zahlreiche Spenden eine neue Bereicherung erfahren.

Neu angeschafft wurden:

Scobel: Handbuch zu Andrees Handatlas.
Heiderich: Lehrbuch für Schulgeographie.

Geschenkt wurden: Franz: Sudeten.

Banholzer: Die Frage nach dem Erdinnern.
Eckert: Das Gottesackerplateau, ein Karrenfeld im Allgäu.
Sieger: Die Grenzen Niederösterreichs.
v. Richthofen: Geomorphologische Studien aus Ostasien.
Finsterwalder: Les variations periodiques des Glaciers.
Crammer: Alter, Entstehung und Zerstörung der Salzburger Nagelfluh.
Krebs: Wanderungen aus Istrien. Der Tschitschenboden.
Greim: Studien aus dem Paznaun.
Marine-Komitee in Pola: Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens.

Allen diesen edlen Spendern sei an dieser Stelle hiemit der herzlichste Dank ausgesprochen. Die Bibliothek erfreut sich wie immer einer zahlreichen Benützung, wofür am besten die Tatsache spricht, daß die Zahl der Entlehnungen 150 betrug. Weniger benützt wurden die vielen Zeitschriften, die doch am besten geeignet sind, den Fortschritten auf dem Gebiete der Geographie zu folgen.

Arnold Winkler, dz. Bücherwart.

VII. Bibliotheksbericht 1903/04.

Die Geschäfte der Vereinsbibliothek haben sich in diesem Vereinsjahr in normaler Weise abgewickelt. In den auf Vereinskosten gehaltenen Zeitschriften ist, wie nun seit einer Reihe von Jahren, keine Änderung eingetreten und auch der Schriftenaustausch ging regelmäßig von statten.

Die Bibliothek hat wiederum durch zahlreiche Bücherspenden von Freunden und Gönnern des Vereines eine recht stattliche Bereicherung erfahren.

Geschenkt wurden:

Penck: Nansen: In Nacht und Eis.

Oberhummer: Salzmann: Im Sattel durch Zentralasien. Groeßl: Herodot als Ethnologe.

Grund: Karsthydrographie.

Forster: 80 Stück Druckschriftenverzeichnisse von Hofr. Prof. A. Penck.

Götzinger: Machaček: Gletscherkunde.

Felbinger: 18 Stück Jahresberichte des Vereines.

Brückner: 6 Stück verschiedene Abhandlungen.

Hann: Klimatographie von Niederösterreich.

Sieger: Marokko in handelsgeographischer Beziehung. Forschungsmethoden der Wirtschaftsgeographie.

Crammer: Eis- und Gletscherstudien.

Hödl: Die epigenetischen Täler im Unterlauf der Ybbs, Erlauf, Melk u. Mank.

Krebs: Morphogenetische Skizzen aus Istrien.

Hanslik: Über die Entstehung und Entwicklung von Bielitz-Biala. — Die Glieder der Beskiden zwischen Olsa und Skawa.

Den Bücherspendern sei an dieser Stelle der herzlichste Dank ausgesprochen. Die Benützung der Vereinsbibliothek war wiederum eine sehr rege und fleißige. Die Zahl der Entlehnungen belief sich auf 185. Auch die Benützung der vielen Zeitschriften, die der Verein bezieht, zeigte eine erfreuliche Zunahme im Vergleich zum früheren Vereinsjahr.

Hermann Leiter, dz. Bücherwart.

VIII. Kassabericht pro 1902/03.

	K	h
Kassarest vom Vorjahre	117	97
I. Einnahmen:		
Beiträge der ordentlichen Mitglieder	285	—
Beiträge der unterstützenden Mitglieder	20	—
Verkauf von Jahresberichten und anderen Schriften	12	80
Sonstige Einnahmen	19	97
Summe . . .	337	77
II. Ausgaben:		
Für Bücher und Zeitschriften	161	80
Für Schriftführer	58	11
Für die Weihnachtsfeier	50	26
Kranz für † Zündel	23	—
Kranz für das Holub-Denkmal	10	—
Gebührenäquivalent	14	29
Remunerationen	37	60
Sonstige Ausgaben	43	11
Summe . . .	398	17

Summe der Einnahmen	K 337.77
Kassarest vom Vorjahre	„ 117.97
Zusammen . .	K 455.74
Summe der Ausgaben	„ 398.17
Nunmehriger Kassarest . .	K 57.57
Dazu Reservefond in der Wien. Sparkasse	„ 210.60
Exkursionsfond „ „ „ „	„ 505.23
In der Postsparkasse.	„ 16.76
Gesamtvermögen . .	K 790.16

Gustav Götzinger,
dz. Obmann.

Hermann Leiter,
dz. Kassier.

Dr. Alfred Grund,
dz. Revisor.

Dr. Hugo Hassinger,
dz. Revisor.

IX. Kassabericht pro 1903/04.

	K	h
Kassarest vom Vorjahre	57	57
I. Einnahmen:		
Beiträge der ordentlichen Mitglieder	226	—
Beiträge der unterstützenden Mitglieder	65	—
Verkauf von Jahresberichten und anderen Schriften	17	60
Sonstige Einnahmen	59	79
Aus der Wiener Sparkasse für den Jahresbericht	218	19
Von dem Institut für den Jahresbericht	150	—
Summe . . .	736	58
II. Ausgaben:		
Für die Weihnachtsfeier	48	—
Für die Heinfeier	21	40
Für Drucksorten	31	45
Für die Schriftführer	26	29
Für Veranstaltungen des Vereines	10	75
Für Bücher und Zeitschriften	73	80
Für den Jahresbericht	488	56
Sonstige Auslagen	60	16
Summe . . .	760	40
Summe der Einnahmen . . . . K 736.58		
Kassarest vom Vorjahre . . . . „ 57.57		
Zusammen . . K 794.15		
Summe der Ausgaben . . . . „ 760.40		
Jetziger Kassarest . . K 33.75		
Dazu Exkursionsfond in d. Wien. Sparkasse „ 719.74		
In der Postsparkasse . . . . „ 18.57		
Gesamtvermögen . . K 772.06		

J. Jung,
dz. Obmann.

Lorenz Puffer,
dz. Kassier.

Dr. Alfred Grund,
dz. Revisor.

Gustav Götzinger,
dz. Revisor.

Zur Erinnerung an Wilhelm Hein.

Von

Robert Sieger.

Vorbemerkung. Die folgenden Zeilen sind der Gedenkrede entnommen, die ich bei der am 7. März 1904 abgehaltenen Trauerfeier hielt und welche in gekürzter und etwas veränderter Form in der Wiener Zeitung Nr. 66 vom 20. März 1904 abgedruckt wurde. Von ihrer wortgetreuen Wiedergabe wurde hier mit Rücksicht auf diese Veröffentlichung und auf die übrigen zum Teil recht ausführlichen Nekrologe — von R. Andree, Globus LXXXIV, S. 376, F. v. Andrian, Mitt. d. anthropolog. Ges. Wien, XXXIV, S. 84 f., M. Haberlandt, Zeitschr. f. österr. Volkskunde IX, S. 246, F. Heger, Internat. Archiv f. Ethnographie XVII, S. 79 f., P. J. Schmeltz, Jahresber. d. ethnograph. Museums in Leiden f. 1903/04, S. 58, R. Sieger, Deutsche Rundschau f. Geogr. u. Statistik XXVI, S. 182 ff., F. Steindachner, Annalen des k. k. naturhistor. Hofmuseums XIX, Jahresbericht, S. 1 ff. u. a. — abgesehen. Dafür wurde eine von der Witwe Heins angefertigte Bibliographie beigegeben und in dem Nachrufe selbst anstatt der ursprünglich geplanten Anmerkungen auf die einzelnen Nummern dieser Bibliographie verwiesen. Dem Nachrufe wurden ferner einzelne Anmerkungen neu beigegeben, in welchen auf die seither erfolgte oder bevorstehende Verarbeitung des von Hein hinterlassenen Materials hingewiesen wurde. Die Kürzung der Gedenkrede erfolgte derart, daß diejenigen Teile, welche in dem Abdrucke der Wiener Zeitung am meisten gekürzt sind, hier am ausführlichsten wiedergegeben wurden, insbesondere auch alles, was sich auf Heins Wirken im Vereine der Geographen bezieht.

Das beigegebene Bild ist dem 4. Hefte des XXVI. Jahrgangs der Deutschen Rundschau f. Geographie und Statistik entnommen. Für die freundliche Überlassung desselben bin ich Herrn Kommerzialrat Marx zu lebhaftem Danke verpflichtet.

Hochansehnliche Versammlung! Indem der Verein der Geographen Sie zum Gedächtnis Wilhelm Heins vereinigt, erfüllt er vor allem eine Pflicht der Dankbarkeit gegen den Mann, den er seinen zweiten Begründer nennen darf. Er ehrt aber auch das Andenken eines akademischen Lehrers, der als solcher nur kurze Zeit unserer Alma mater angehört hat, aber an innerem Lehrberuf und an Lehrfreudigkeit von wenigen übertroffen werden kann, eines Forschers, der sich auf schwierigen und eigenartigen Wegen zu einer vollausgeprägten wissenschaftlichen Persönlichkeit durchgearbeitet hatte, ehe er an das

akademische Lehramt herantrat. Eben deshalb berechtigte er zu der Hoffnung, daß sein Forschergeist, der bei aller Hingebung an die Detailforschung stets von großen Gesichtspunkten geleitet war, gerade unter der anregenden Wechselwirkung von Lehre und Forschung um so wertvolleres leisten werde.

Mit dem rastlosen Arbeiter, der mitten aus seinem Lebenswerk gerissen wurde, hat die Wissenschaft reiche Hoffnungen begraben; dem Freunde mag es gestattet sein, auch des deutschen Mannes von echtem Schrot und Korn, des geradsinnigen Idealisten, vor allem des aufopfernden Freundes hier zu gedenken. Denn die treue Freundschaft ist auch in Heins wissenschaftlicher Persönlichkeit ein charakteristischer Zug; freudiges neidloses Zusammenarbeiten mit verschiedenen Menschen, auch mit solchen, die nicht seinem Fache angehörten, ist mit eine Ursache geworden, daß sich sein Blick über Fachgrenzen hinweghob. Er hat verschiedene Disziplinen selbsttätig bearbeitet, um die Ergebnisse dieser Arbeiten, vor allem die Gewöhnung an verschiedene Methoden, einem Hauptziel dienstbar zu machen. Dies Ziel sah er in der Erforschung des mohammedanischen Orients, des arabischen Kulturkreises, insbesondere in Arabien selbst und in Afrika. Seine intensivsten Vorstudien stempelten ihn zum Arabisten; seine meisten veröffentlichten Arbeiten aber sind ethnologischen und volkskundlichen Inhalts und er hat sich als Privatdozent für „allgemeine Ethnographie“ habilitiert. Und sieht man genauer zu, so begegnet man in seinen Studien auch ein starkes geographisches Element. Als Reisender kam er allerdings erst in letzter Linie dazu, der Geographie Dienste zu leisten; aber selbst in seiner halben Gefangenschaft in Gischin hat er ihrer nicht vergessen. Die geographischen Erkundungen, um die er sich dort bemüht hat, sollten zugleich Vorarbeiten werden für eine Reise ins Innere Arabiens, deren Ergebnisse auch für die Geographie von Wert gewesen wären.

Heins geographisches Interesse regte sich schon in früher Jugend. Er war am 7. Januar 1861 in Wien als Abkömmling einer verbreiteten Neutitscheiner Familie geboren. Seinen älteren Geschwistern, die schon während seiner Studienzeit zu angesehenen Stellungen gelangt waren, verdankte er lebhafte geistige Anregung. Der spätere Wohnsitz seiner Eltern in dem ländlichen Neu-Leopoldau (jetzt als Donaufeld ein Teil von Floridsdorf) regte seine früh durch die Lektüre belebte Wanderlust lebhaft an. In einer Aufzeichnung des Zehnjährigen findet sich die Bemerkung, er wolle eine Reise nach Sana in Arabien machen. Später trat daneben der Einfluß der großen deutschen Afrikareisenden Barth, Vogel, Rohlfs, Nachtigal stark hervor, deren Werke wir Gymnasiasten mit Eifer lasen. Die alljährlichen ausgedehnten Fußreisen, die Hein mit dem einen oder anderen Freunde unternahm, sollten ihn schulen und ab-

härten für die Aufgaben des Forschungsreisenden. Wie er sein empfindsames, zur Schwermut geneigtes und im Grunde leidenschaftliches Gemüt einer eisernen Selbstzucht unterwarf, so zwang er seinen eher schwächlichen Körper zu blindem Gehorsam und erwarb sich eine außerordentliche Abhärtung und Ausdauer. Selbst einen Sprachfehler, der ihm von früher Jugend her anhaftete, wußte er durch die Energie seines Willens bis zur Unkenntlichkeit zu unterdrücken. Aber nicht nur im Ertragen von Strapazen, sondern auch in der Orientierung und im Beobachten wollte er sich durch seine Wanderungen üben. Ausführlich zeichnete er alles Wahrgenommene auf, insbesondere aber volkskundliche Objekte, Hausinschriften, Marterln, Totenbretter u. s. w. Neben einem botanischen Exkursionsbuch waren auf diesen Wanderungen die breitangelegten Reisebücher aus dem Anfang und der Mitte des XIX. Jahrhunderts seine liebsten Geleiter. Die Rückreise von diesen entbehrungsreichen Wanderungen mußte uns zumeist als billigstes Transportmittel das Floß vermitteln, eine weitere Gelegenheit zu lehrreichen Einblicken in Volkssitte und Volksaberglauben.

Indem sein Knabentraum zur ernstlich angestrebten Lebensaufgabe erwuchs, begann Hein früh auch eine systematische wissenschaftliche Vorbereitung. Er war ein regelmäßiger Leser von „Petermanns geographischen Mitteilungen“ und besuchte von der fünften Gymnasialklasse an als außerordentlicher Hörer die Vorlesungen von D. H. Müller an der Universität. Als wir 1881 die schwärmerisch ersehnte Hochschule bezogen, konnte Hein bereits als tüchtiger Kenner des Arabischen gelten. Mit Heißhunger stürzte er sich in orientalistische, historische, geographische Studien. Er war Schüler von D. H. Müller, Fr. Müller, Bühler, Reinisch, Büdinger, Zeißberg, Lorenz, Karabacek, Krall, Simony, Penck. Später hörte er auch ethnographische Kollegien bei Friedrich Müller und Paulitschke. Neben diesem umfangreichen, gewissenhaft absolvierten Studienprogramm nahm ihn in diesen Jahren auch der Verein der Geographen stark in Anspruch. Auf die Kunde hin, daß ein solcher Verein bestehe, hatte sich der eben immatrikulierte Hochschüler begeistert zum Beitritt gemeldet; der Verein befand sich aber in voller Stagnation, fast ohne Mitglieder, ohne Mittel und ohne Vereinstätigkeit. [1]) Hein wußte ihm neue Mitglieder zuzuführen und als Obmann während der Jahre 1882 und 1883 auch den verschuldeten

[1]) Die Bemerkung im Berichte über das XXV. Vereinsjahr S. 14, daß der Mitgliederstand 1883, also unter Heins Vorstandschaft, die niedrigste Ziffer erreichte, ist irrig. Sie erklärt sich daraus, daß über die ungünstigste Zeit des Vereines mangels von Mitteln kein Jahresbericht erschien. Damit hängt auch die Änderung des Titels der Vereinspublikation zusammen. Bei Heins Eintritt im Wintersemester 1881/82 zählte der Verein kein halbes Dutzend Mitglieder; alle übrigen sind auf seine rastlose Agitation hin beigetreten.

Verein durch außerordentliche Unternehmungen (Geographenkränzchen, Vortrag Holubs u. a.) finanziell zu sanieren. Er bewies damals zum erstenmal sein organisatorisches Talent und eine beispiellose Hingebung an die Sache, in deren Dienst er getreten war. Er ist aber auch später dem Vereine stets ein treuer Freund geblieben.

Aus dem Vielerlei seiner akademischen Studien trat immer deutlicher Heins Eigenart hervor. Anfangs von Büdingers universalhistorischer Auffassung begeistert, gewann er immer mehr Sinn für das kulturhistorische Element. Als Orientalisten zog ihn nicht so sehr die eigentliche Sprachforschung an als die mit ihr verbundene Sachforschung. Dem Kulturleben, das in der Sprache seinen Ausdruck findet, suchte er von den beiden Seiten her nahezutreten, die eine Annäherung gestatten, zuerst von der historischen, dann — wie das Bedürfnis nach vergleichendem Ausblick erwachte — auch von der ethnologischen. So sehen wir ihn in seiner Doktorsdissertation (1885) als Historiker. Er behandelt den Kalifen Omar II., den „ersten Mahdi" (vgl. 2). 1886 bis 1887 verbrachte Hein ein Jahr an der Straßburger Universität, wo er bei Nöldecke, Euting und Hübschmann Orientalia betrieb und insbesondere mit Julius Euting in enge Beziehungen trat. Er nahm an den Orientalistenkongressen der Jahre 1886, 1889 und 1891 teil, auf dem zuletzt genannten durch einen Vortrag über die Quellen zur Geschichte Omars II. Doch hielt er diese historische Arbeit einer Ergänzung durch ethnographisch-kulturhistorische Studien für bedürftig und hat sie deshalb nicht veröffentlicht.

Die Wendung zur Ethnologie vollzog sich bei Hein allmählich und nicht ohne Einwirkung äußerer Umstände. Ohne Aussicht auf Verwirklichung seiner Reisepläne, suchte er eine Lebensstellung am naturhistorischen Hofmuseum, in dessen anthropologisch-ethnographische Abteilung er 1887 als Volontär trat. Damit begann die entsagungsreiche Laufbahn des wissenschaftlichen Hofbeamten: 1889 wissenschaftlicher Hilfsbeamter, 1894 Assistent, 1901 Kustos-Adjunkt. Durch das Museum kam Hein in Beziehungen zur anthropologischen Gesellschaft. Seine ersten Referate in ihren „Mitteilungen" (4) behandeln noch orientalistische Arbeiten, jene des Jahres 1888 (5) bereits allgemein ethnographische. Seine erste größere Arbeit präsentiert sich in sehr bescheidener Form als Index zu dem Werke seines Bruders über die bildenden Künste bei den Dayaks auf Borneo, hat aber als sorgfältiges Nachschlagewerk über Hausrat und Leben dieses Naturvolkes selbständigen Wert (7). Es zeigt, wie umfassende Kenntnisse als Museums-Ethnograph sich Hein in kurzer Zeit erworben hatte. Freilich versäumte er auch keine Gelegenheit, große und kleine Museen zu studieren (44, 65, 66, 73) und hat wertvolle Berichte auch über temporäre Ausstellungen veröffentlicht (17, 20, 22, 27,

28, 35, 37, 38, 67, 69 a). Die großen Urlaubsreisen, die er alljährlich mit seiner Frau unternahm, ermöglichte ihm bei der Geringfügigkeit seiner Bezüge und dem Mangel eigenen Vermögens neben gelegentlichen Subventionen nur eine außerordentliche Genügsamkeit und Sparsamkeit der Lebensführung. Wohnte er doch bis fast an sein Lebensende in dem abgelegenen Donaufeld [1]) und kam täglich ins Amt nach Wien. Seine Frau, Marie Kirchner, die er 1889 geheiratet hatte, unterstützte ihn dabei auf das verständnisvollste. Sie ist seine stete Reisebegleiterin, als treffliche Kennerin europäischer Sprachen sein getreuer Dolmetsch und daheim eine eifrige Mitarbeiterin geworden, der es hoffentlich möglich wird, einen Teil der seinen Händen entrissenen Arbeit weiterzuführen. [2])

Die Beschäftigung mit den Dayaks leitete Hein zu dem wichtigen Problem der stilisierten Menschengestalten. Hjalmar Stolpe war auf solche Stilisierungen aufmerksam geworden, und Hein trat mit ihm in regen Gedankenaustausch. Karl von den Steinen sprach damals die Ansicht aus, daß alle Ornamentik auf ursprüngliche Abbildung zurückgehe. Hein, mit seinem ausgesprochenen Sinn für das Exakte, ging nun darauf aus, vor allem neues und sicheres Tatsachenmaterial für diesen Übergang zu gewinnen. Mit unsäglicher Mühe hat er die Dessins einfarbiger dayakischer und anderer Flechtwerke ermittelt, Entwicklungsreihen aufgestellt und viele, angeblich „rein geometrische" Ornamente als stilisierte Menschengestalten nachgewiesen (11, 14, 21, 29, 30, 33). Ebenso wurde er auf die ornamentale Verwendung von Tier- und Menschenfiguren auf slavischen Stickereien aufmerksam. Er legte eine große Sammlung von Originalen und Nachzeichnungen an. Doch kam er nicht zu jener abschließenden Veröffentlichung, die er schon 1892 ankündigte und in der er auch die „Beziehungen zum Orient" verfolgen wollte (16, 26). Dagegen behandelte er das Thema der stilisierten Tier- und Menschengestalt noch ausführlich in seiner Habilitationsarbeit über indonesische Schwertgriffe (54). Hier wie in anderen kleineren Arbeiten zur Ornamentik (6) stellt er Entwicklungsreihen auf, weist aber auch mit Nachdruck darauf hin, daß die einzelnen Völker besondere Verzierungstypen haben und daß man aus dem Dekor die Provenienz fraglicher Stücke bestimmen könne. Er legte daher auf die sorgsame Feststellung von Übereinstimmungen und Abweichungen der Formen das größte Gewicht und ging deren geographischer Verbreitung nach, vermied es aber, sich „auf irgend ein spekulatives Gebiet zu bewegen, weil damit die reine Wissenschaft auf ethno-

[1]) Hier wurde 1904 eine Gasse nach ihm benannt.

[2]) Frau Marie Hein ist kurz nach dem Tode ihres Mannes von der Leitung des naturhistorischen Hofmuseums in verständnisvollster Weise mit der Inventarisierung der ethnographischen Sammlungen Heins betraut worden und ist im Verbande des Museums noch heute beschäftigt.

graphischem Boden bislang noch nicht gefördert werden kann. Dies mag vielleicht die Aufgabe einer nicht allzufernen Zukunft sein“ (54, S. 318). Lehnt er so das geistreiche Spiel mit lockeren „Beziehungen“ ab, das der aufstrebenden Ethnologie bei den Vertretern älterer Wissenschaften so viel Gegnerschaft bereitet hat, so will er doch auf eine Erklärung der — in lokaler Begrenzung — ermittelten Tatsachen nicht für immer verzichten. Das Ziel ist ihm, die Beweggründe kennen zu lernen, aus denen gerade eine bestimmte Figur als Verzierungstypus gewählt wurde und die, wie er vermutet, auf dem Gebiete der religiösen Vorstellungen oder des Animismus liegen (33, S. 114).

Diese und seine zahlreichen übrigen Arbeiten auf ethnographischem Gebiete (8, 42, 62 u. a.) sowie seine erfolgreiche Betätigung bei Museumsarbeiten und Ausstellungen brachten ihm Ansehen und Ehren, so die Berufung in die Redaktionskommission des Internationalen Archivs für Ethnographie und einen Ruf an das berühmte Leidener Museum, dem er jedoch nicht folgte.

Hein war stets bemüht, das tote Material der Museen durch eindringende literarische Studien, ja auch durch Experimente (wie in seiner Untersuchung über die Trophäen der Jivaros-Indianer, 18) zu beleben. Seine Naturanlage, die ihn zum Reisenden und Beobachter stempelte, trieb ihn aber auch an, das Volksleben in seinen materiellen und geistigen Äußerungen unmittelbar zu beobachten. Das konnte er, solange der Gedanke an eine Orientreise aussichtslos war, nur in der Heimat selbst. Er knüpfte dabei unmittelbar an die Beobachtungen seiner frohen Studentenfahrten an. Der eigenartige Brauch der Totenbretter, in dem er einen Rest animistischer Vorstellungen vermutete, war ihm von damals her bekannt; nun stellte er seine Formen und insbesondere seine geographische Verbreitung fest, auf deren genauer Kenntnis nach seiner Meinung erst weiter gebaut werden kann (10, 24, 36). Unter denjenigen, die mit ihm und nach ihm über diesen Gegenstand arbeiteten [1], ist Marie Eysn (jetzt Frau Professor Richard Andree) zu nennen, mit der das Ehepaar Hein in immer engere wissenschaftliche und persönliche Beziehungen trat. Hein wußte den Vorteil, den die Mitarbeit von Frauen bei volkskundlicher Forschung gerade gegenüber der mißtrauischen Landbevölkerung bietet, voll zu würdigen und hat deren Mithilfe in trefflicher Weise anzuregen und anzuleiten gewußt. Diese Fähigkeit und überhaupt sein Werbetalent kam dem „Verein für österreichische Volkskunde“ besonders zu gute, den Hein und M. Haberlandt 1894 begründeten. Heins Anteil an der Agitation für diesen Verein, an der fieber-

[1]) Z. B. M. Eysn, Zeitschr. d. Ver. f. Volkskunde, Berlin 1898, 205 ff. m. Karte, Fr. Stolz, Zeitschr. f. österr. Volkskunde 1903, 1 ff., J. Blau, ebd. 1904, 16 ff., Ph. Halm, Beitr. zur Anthropol. u. Urgeschichte 1898, K. Gusinde, Mitt. schles. Ges. f. Volksk. 1900.

haften Sammeltätigkeit, durch die der Grundstock eines Museums zu stande gebracht wurde, und bei der er doch nie die kritische Genauigkeit außer acht ließ, an der Einrichtung des Vereinsmuseums und seinem Kataloge, die vielerlei (mitunter mißverständlich aufgenommenen) öffentlichen Veranstaltungen, die das Interesse für das Unternehmen wacherhalten, aber auch halbvergessene Volksbräuche und Volksschauspiele beleben sollten (25, 28, 43, vgl. aus späteren Jahren 52, 55, 60, 63, 64), kann man aus jeder Nummer der ersten Jahrgänge der Vereinszeitschrift erkennen.

Hein war in dieser schaffensfrohen Zeit voll Glück und Lebensfreude. Sie sollte bald enden. Meinungsverschiedenheiten über die Grundsätze beim Sammeln — die er bei seinem hochentwickelten Solidaritätsgefühl so lange zurückhielt, bis sie unüberbrückbar geworden und nun um so heftiger sich äußern mußten — führten zu seinem Scheiden aus dem Ausschusse und dem Vereine selbst. Er konnte es schwer verwinden, daß er einer Sache, der er drei Jahre lang alle Kräfte gewidmet hatte, nicht mehr wenigstens durch seinen Rat dienen sollte, und zog sich, indem er dies versuchte, neue Konflikte und Unannehmlichkeiten zu, die auf Jahre hinaus ihre Schatten über sein Gemüt warfen. Erst allmählich fand er Ersatz für den Verlust eines ihm liebgewordenen Arbeitsfeldes, als er in der Anthropologischen Gesellschaft einen neuen Wirkungskreis, auch im Dienste der heimischen Volkskunde, gewann. Er wurde Sekretär der Gesellschaft, deren stellvertretender Sekretär er schon 1891 bis 1895 gewesen war, und 1899, nach Paulitschkes Tod, Redakteur ihrer „Mitteilungen“. Auch in dieser Stellung war er unermüdlich; als er schon den Keim der Todeskrankheit in sich trug, hat er noch eine Wanderversammlung veranstaltet, von der er in üblem Zustande heimkehrte.

Seine Tätigkeit in diesem neuen Rahmen stellt sich als konsequente Fortsetzung seiner früheren volkskundlichen Arbeiten dar. Insbesondere hat er sich wie schon vorher durch die Herausgabe der von ihm erworbenen Texte von Volksspielen verdient gemacht (34, 47, 81) und sich mit volkstümlichen religiösen Objekten beschäftigt, wie Marterln und andere Gedenkzeichen (48, 57, 77), namentlich aber mit den „Votivtieren“, die in alpenländischen Kirchen „geopfert“ werden (56, 70, 78, 80). Auch hier berührte sich seine Arbeitstätigkeit mit jener von M. Eysn, in deren Hände nun auch die große Sammlung von Objekten sowie von Zeichnungen übergegangen ist, die Hein als Grundlage für weitere Publikationen angelegt hatte.[1])

[1]) Sie fanden neben den anderen Objekten der wertvollen Eysnschen Sammlung teilweise Verwendung in der bedeutenden Arbeit von Richard Andree „Votive und Weihgaben des katholischen Volkes in Süddeutschland“, Braunschweig 1904. Auch Heins Notizen über Votivtiere gingen in dieselben Hände über. Hein war zu diesen Studien teilweise durch Arbeiten R. Meringers angeregt worden.



Der gemeinsame Mittelpunkt in diesen volkskundlichen Studien Heins und der Berührungspunkt mit seinen Arbeiten zur orientalischen Ethnographie liegt in dem Interesse für religionsgeschichtliche Vorgänge, insbesondere für den Fortbestand und das allmähliche Verblassen animistischer Vorstellungen bei den Kulturvölkern. Hat er doch später in Aden, als er sich im Gebrauch des Arabischen übte, es gewagt, mit seinen mohammedanischen Unterrednern, wie er es scherzend nannte, „religionsphilosophische“ Gespräche zu führen. Insbesondere die Gedanken des Volkes über Tod und Nachleben zogen ihn an, ihn, der schon als Jüngling einmal schrieb: „Ich denke oft an den Tod.“ Indem er sie hier wie dort verfolgte, durfte er hoffen, die Bausteine zu einer großangelegten Gesamtdarstellung religiöser Volkssitten in den Alpenländern auf vergleichend ethnographischer Grundlage in immer klarere Ordnung zu bringen. Die mannigfachsten Beziehungen waren ihm lebendig und er wies gern auf Analogien hin; er deutete auch die verbindenden Gedankengänge oft im Gespräche an, zwang sich aber, sie nicht vorschnell öffentlich auszusprechen. Auch als Lehrer regte er durch die Eröffnung weiter Perspektiven nicht zu dilettantischer Eilfertigkeit an, sondern legte daraus die Notwendigkeit der größten Genauigkeit in der Detailforschung erst recht klar. Er hatte das Bedürfnis, zu unterrichten und anzuregen und hat schon in jungen Jahren gern als „freiwilliger Lehrer“ anderen die Ergebnisse seiner Studien zugeführt. Volkstümliche Vorträge zu halten, war ihm eine Freude (vgl. 51, 82 u. a.) und als er sich 1901 habilitiert hatte, scheute er keine Mühe und keine Kosten, um seinen Schülern vor allem gutes Anschauungsmaterial zu schaffen. Seine Vorträge fesselten durch Klarheit und Gehalt.

Aus dieser regen Tätigkeit wurde Hein plötzlich gerissen, als sich ihm die Möglichkeit erschloß, nach Südarabien zu gehen. Für sprachliche, ethnographische und geographische Forschungen wurde er von der Akademie dorthin geschickt und erhielt Subventionen des Unterrichtsministeriums und des Hofmuseums. Am 14. Dezember 1901 kam er mit seiner Frau nach Aden, wo sie über einen Monat blieben. Hein legte arabische Tracht an und suchte im täglichen Verkehre mit Eingeborenen sich in Sprache und Sitte einzuleben. Freudig berichtete er seinen Angehörigen, wie leicht ihm die arabische Konversation wurde. Er nahm Somal-Texte und solche der Dschiberti-Sprache auf, deren Träger am Nordosthorn Afrikas wohnen und in Aden als Verrichter unreiner Arbeiten eine Art Kaste bilden, und studierte die Tätowierung eingeborener Frauen. Nach dreitägiger Fahrt kam er am 25. Jänner nach Gischin, dem Hauptort des Mahra-Landes. Sultan Ali nahm ihn erst nach Leistung verschiedener Zahlungen auf, und als sich Hein weigerte, seinen wachsenden Anforderungen zu entsprechen, untersagte er ihm das Verlassen seines

Hauses. „Trotz aller unangenehmen Seiten, die mir Sultan Ali zeigte", sagt Hein, „bin ich ihm aber zu großem Danke verpflichtet, da ich gezwungen war, Tag um Tag, von früh bis abends, sprachliche Aufnahmen zu machen, wenn ich nicht untätig im Hause sitzen wollte" (86, S. 6 f.). Er erkundete von den Eingeborenen, die zahlreich zu ihm kamen, Sagen, Märchen, Erzählungen, Schlummerlieder und Kinderspiele, Dinge, die, wie er hoffte, zugleich sprachlich und ethnologisch von Interesse sein könnten, ferner topographische und statistische Daten. Er suchte den Lauf des Wadi Masîle zu erkunden, um — wie er sagt — bei geeigneter Zeit einen Vorstoß nach Qabr Hûd und Bir Birhûd zu unternehmen. Seine Frau legte naturhistorische und ethnographische Sammlungen an. Alle diese Arbeiten haben sie in halber Gefangenschaft, ohne ausreichende Nahrung und in bedrohlicher Lage durchgeführt. Eben als die latente Gefahr akut wurde, wurden sie durch ein britisches Regierungsschiff befreit und traten am 1. April die Rückreise an. Bei einem fast einmonatlichen Aufenthalt in Schech Othman bei Aden wurden die früheren Studien ergänzt. Von hier schickte Hein auch Weihrauchblüten nach Wien und mit sich nahm er einen Hadramut-Araber, dessen Mutter eine Mahrafrau war, und einen Sokotramann, mit denen er und D. H. Müller hier monatelang Sprachstudien trieben.[1] Im Frühling 1903, als er in angestrengter Arbeit die Reiseergebnisse zu bearbeiten begann, trat die schwere Erkrankung zu Tage, der er nach mancher trügerischen Besserung am 19. November erlag.

Von den Ergebnissen seiner Reise hat Hein nur einen „Beitrag zur Statistik Südarabiens" (87) noch selbst veröffentlicht, der Einblick in einen eigenen, statistisch bisher noch nicht erfaßten Siedlungstypus gibt und noch einmal Heins außerordentliche Gründlichkeit und kritische Strenge bekundet. Unfertig geblieben sind die von ihm nach Erkundungen ausgearbeiteten Itinerare, die sich hoffentlich aber doch werden konstruieren lassen. Die Mahratexte und ihre Übersetzung konnte Hein nur zu einem Teile fertigstellen. Die grammatische und lexikographische Bearbeitung der Somal- und Dschibertitexte — der einzigen von der Dschiberti-Sprache bekannten — hat L. Reinisch durchgeführt.[2] Die fachmännische Bearbeitung der naturhistorischen Samm-

[1] Vgl. D. H. Müller, Anzeiger der k. Akad., phil.-hist. Kl. 1903, Nr. IV. Im Jahre 1904 kehrte auf Müllers Wunsch der Sokotramann in Gesellschaft eines Mahra nach Wien zurück und wie sie das erstemal in Heins gastlichem Hause gewohnt hatten, fanden sie nunmehr Aufnahme bei seinen Angehörigen. D. H. Müller hat seine eigenen Aufnahmen aus ihrem Munde in dem Werke „Die Mehrî- und Sokotrîsprache" (4. und 6. Band der Publikationen der südarabischen Expedition, Wien, Hölder, 1902) verwertet. Heins Aufnahmen sind noch unbearbeitet. Wir erhoffen auch ihre Verwertung von D. H. Müller.

[2] Der Dschibertidialekt der Somalisprache, Wien 1904, Sitzungsber. der k. Akademie, phil.-hist. Kl., Bd. CXLVIII.

lungen ist ebenfalls schon zum Teil publiziert.[1]) Somit erscheint wenigstens ein Teil des so mühsam Gewonnenen geborgen und Heins Name wird auch in der Erforschungsgeschichte Südarabiens mit Ehren genannt werden.

Scheinbar unvermittelt stehen die drei Gruppen von Detailforschungen, denen Hein seine Kraft widmete, die arabistische, die ostasiatisch-indonesische und die volkskundliche nebeneinander. Daß er nicht mehr sein Reisewerk in Angriff nehmen und dadurch ihren engen Konnex in seinem Denken erweisen konnte, daß er nicht dazu gelangen sollte, den Leitgedanken, der seine wissenschaftliche Stellung kennzeichnet — die Durchdringung der orientalischen Philologie mit volkskundlichen Gesichtspunkten —, in einem großen Werke zur Geltung zu bringen, erhöht die Tragik seines vorzeitigen Todes. Wer auch nur auf einem Gebiete mit ihm arbeitete, empfindet die Schwere des Verlustes. Von seinen Gegnern geachtet, erwarb er sich viele Freunde durch seine stete Hilfsbereitschaft. Als Musealbeamter, wie im Privatleben, war er immer willig, die Arbeit anderer mit Zurückstellung seiner eigenen zu fördern. Denn über allem stand ihm die Pflicht, und die Wissenschaft war ihm erhaben über alle persönlichen Interessen. Dem Urteil dieses guten und zartfühlenden Menschen konnte deshalb auch nicht die Strenge und Härte des Idealisten fern bleiben; seine Hingebung an Ideen konnte an Fanatismus streifen. Er war eben eine Vollnatur, stets mit sich eins; Halbheit und Gesinnungslosigkeit war ihm mehr unverständlich als verächtlich. Vielseitige Geschicklichkeit, praktischer Blick, eiserner Wille machten ihn zum Manne der Tat. Organisieren, anregen, Mitarbeiter gewinnen war ihm das größte Glück. Aber von aller falschen Lebensklugheit war er frei; er blieb naiv und schlicht, ein kindliches Gemüt. — Wenn Hein in seinem Reiseberichte sagen durfte: „Als wir Gischin verließen, konnten wir mit Befriedigung sagen, daß wir beide unsere Pflicht redlich erfüllt hatten“ (86, S. 7), so dürfen wir dies Wort auf sein ganzes Leben anwenden.

---

[1]) Bisher sind bearbeitet die Vögel von L. v. Lorenz und C. E. Hellmayer, Denkschr. d. math.-n. Kl. d. Wr. Akad. 1902, die Fische von Dr. Fr. Steindachner, ebenda, 1902, die Batrachier und Reptilien von demselben, Sitzungsberichte derselben Klasse CXII, Abt. 1, 1903, die Hymenopteren von F. Kohl, Denkschr. 1906 — in Verbindung mit den zoologischen Ergebnissen der südarabischen Expedition 1898/99.

Bibliographie

(auf Grund einer Zusammenstellung von Frau **Marie Hein**).

Abkürzungen: Ann. = Annalen d. k. k. naturhist. Hofmuseums, Wien; **Arch.** = Internationales Archiv f. Ethnographie, Leiden; **DZ.** = Deutsche Zeitung, Wien; **Korr.** = Korrespondenzblatt der deutschen Ges. f. Anthropologie etc., Berlin; **LB.** = Allgemeines Literaturblatt; **MAG.** = Mitteil. d. anthropolog. Ges., Wien; **MAV.** = Mitteil. d. D. u. Ö. Alpenvereines; **MGG.** = Mitteil. d. k. k. geogr. Ges., Wien; **MWC.** = Monatsblätter des wissenschaftl. Klub, Wien; **NFrPr.** = Neue Freie Presse, Wien; **NWT.** = Neues Wiener Tagblatt; **ÖLB.** = österreichisches Literaturblatt, Wien; **ÖTZ.** = Österreich. Touristenzeitung, Wien; **ZÖV.** = Zeitschrift f. österr. Volkskunde, Wien; **ZV.** = Zeitschrift f. Volkskunde, Berlin.

1884 — 1. Ein Schwabenbrief, ÖTZ., 287 ff.

1885 — 2. Der erste Mahdi, NFrPr., 29. Juli. — **3.** Artikel in Pierers Konversationslexikon, 7. Auflage, Berlin-Stuttgart, W. Spemann.

1887 — 4. Anzeigen, MAG., 199 f.

1888 — 5. Anzeigen, MAG., 70 f., 215 f., 279—282.

1890 — 6. Ornamentale Parallelen, MAG., 50—58; — **7.** Index zu A. R. Hein, Die bildenden Künste bei den Dayaks auf Borneo, Wien, Hölder, kl. 4°, 186—228. — **8.** Das Dreizinkenkreuz, MAG. [83]. — **9.** Anzeigen, ebd. 115 f.

1891 — 10. Die Totenbretter in Böhmerwalde MAG. 85—100; NWT. 6. u. 7. August. — **11.** Die Verwendung der Menschengestalt in Flechtwerken, MAG., 45—56. — **12.** Beiträge zur Geschichte der Labyrinthe, ebd. [38]. — **13.** Der IX. internat. Orientalistenkongreß in London, ebd. [66]. — **14.** Beiträge zur Ethnographie von Borneo, Arch. IV, 285. — **15.** Anzeigen, MAG., 38 f., 83, 196 f.; MWC., XII. 118 XIII. 29, Korr. XXII. 56, Das Ausland, 420.

1892 — 16. Die Verwendung der Menschen- und Tiergestalt in slawischen Stickereien, MAG. [35]. — **17.** Die Columbus-Ausstellung in Madrid, NFrPr., 13. Oktober. — **18.** Anzeige, MAG., 70 f.

1893 — 19. Kopftrophäen der Jivaros, MAG. [28]. — **20.** Die ethnographischen Sammlungen der Columbus-Ausstellung, ebd. [36]. — **21.** Vorlage von Dajakobjekten, ebd. [87]. — **22.** Ethnographische Ausstellungen in Mähren, ebd. [91]; Die Ausstellung in Proßnitz, DZ., 18. Juli. — **23.** Anzeigen, MAG., 43, 187, 191, 225, 230.

1894 — 24. Die geographische Verbreitung der Totenbretter, MAG., 211—226. — **25.** Tänze und Volksschauspiele in Tirol und Salzburg, ebd. [45] bis [48]. — **26.** Zur Entwicklungsgeschichte des Ornaments bei den Slowaken, ebd. [151]. — **27.** Volkskundliche Reisenotizen aus Österreich, ebd. [197] ff. — **28.** Volksspiele in Krimml, ÖTZ., 171, in Strutz bei Brünn, ebd. 185; ethnographische Ausstellung in Welka, ebd. 230. — **29.** Matten van de Kabahan Dajaks Residentie, Borneos Westkust, Bulletin van het Kolonial Museum, Haarlem, S. 28. — **30.** Ein Beitrag zur Verwendung der Menschengestalt in dajakischen Flechtwerken; Festbundel van taal-, letter-, geschieden aardrijkskundige bijdragen...an Dr. P. J. Veth, 273 ff. — **31.** Urgeschichte des Menschengeschlechtes (mit M. Hoernes) in Jastrows Jahresber. d. Geschichtswissensch., § I, 1—I, 10. — **32.** Anzeigen, ÖLB., 658, 720.

1895 — **33**. Zur Entwicklungsgeschichte des Ornaments bei den Dajaks, Ann. 94—114. — **34**. Hexenspiel; ein salzburgisches Bauernstück, ZÖV., 43—53, 74—79. — **35**. Ethnographische Ausstellungen in Napajedl, Kwassitz-Schlapanitz, ÖTZ., 6. — **36**. Über Totenbretter, ZÖV., 64. — **36a**. Ethnographische Touren in Österreich. Nachr. d. S. Austria, D. u. Ö. A.-V., 18. — **37**. Schmuckausstellung in Brünn, ZÖV., 55; čechoslavische Ausstellung in Wien, ZÖV., 182. — **38**. Čechoslavische ethnographische Ausstellung in Prag, ebd. 265—275, vgl. 182. — **39**. Gemeindesiegel aus der Bukowina, ebd. 346 ff. — **40**. Bericht über die Exkursion nach Znaim, MAG. [70] — [74]. — **41**. Anzeigen, ZÖV., 18, 57, 59 f., 88, 184, 188, 223 f., 276 f. — **41a**. Kustos Trapp ebd. 184.

1896 — **42**. Holzfiguren der Waguha. Arch., Suppl.-Bd. IV, 13—21. — **43**. Über Volksbelustigungen in den Alpen, ÖTZ., 90. — **44**. Das ethnographische čechoslavische Museum in Prag, ZÖV., 219. — **45**. Mitarbeit am Katalog des Museums f. österr. Volkskunde [mit M. Haberlandt] und an dem „doppelten Lehrgang der Zeichenschule“ von A. u. A. R. Hein. — **46**. Anzeigen, Österr. Monatschr. f. d. Orient, 127 ff., ÖLB., 625 f., 659 f., ZÖV., 94, 186, 252, 366, MWC., XVII, 113.

1897 — **47**. Hexn Nachspill, ZÖV., 168—176. — **48**. Marterln in Mähren, ebd. 288. — **49**. Anzeigen, ebd. 25, ÖLB., 466, 559.

1898 — **49a**. Das Huttlerlaufen in Tirol, Nachr. d. S. Austria D. u. Ö. A.-V., 22. — **50**. Armringe von Eibesthal in N.-Ö. und von Ukamba, MAG. [53] — [57]. — **51**. Die Grotte Schweizersbild bei Schaffhausen, Mitt. Sekt. f. Naturk. d. ÖTC. X, 17. — **52**. Das alpine Schützenfest, Kaiser Jubiläums-Schützenzeitung, 30. Juni 1898; das alpine Fest auf dem Schützenfestplatz, Ostdeutsche Rundschau, 5. Juli. — **53**. Anzeigen, Deutsche Literaturzeitung, 802, MAG., 104.

1899 — **54**. Indonesische Schwertgriffe. Ann., 317—358. — **55**. Das Huttlerlaufen, ZV., 109—123. — **56**. Eiserne Weihefiguren, ebd. 324—328. — **57**. Mährische Marterln u. rumänische Erinnerungskreuze, ebd. 399 ff. — **58**. Nachträgliche Bemerkungen zu den Armringen von Eibesthal, MAG. [39]. — **59**. Ein Fund in Drasenhofen, ebd. [38]. — **60**. Echte Tiroler Lieder, Tiroler Tagblatt, 2. Mai; Tiroler Weisen, Meraner Zeitung, 1. Juni; zur Pflege des Volksliedes in den Alpenvereinen, MAV., 131 f. — **61**. Dr. Philipp Paulitschke †, MAG. [70] ff. — **62**. Zur Tätowierung der Samoaner, MGG., 310—323. — **63**. Der Schneider im Pongauer Perchtenlaufen, Korr., 137 f. (MAG., 1900 [71] f.). — **64**. Ein Jodlerfundort in Niederösterreich, „Das deutsche Volkslied“, II, 8. — **65**. Bericht über eine Studienreise 1898 nach Holland u. Belgien, Ann., 56—62. — **66**. Das Musée du Congo in Tervueren, MGG., 156 f.; das Museum f. Völkerkunde in Hamburg., Arch., 150. — **67**. Eine japanische Ausstellung in Leiden. MGG., 248. — **68**. Franz R. v. Hauer, Arch., 160. — **69**. Anzeigen, LB., 180, 211, 277, 285, 308, 372, 404, 468, 499, 693, 723, ZV., 340, Arch., 150, MAG., 94, 169, 233 ff.

1900 — **69a**. Die afrikanische Ausstellung der St. Petrus Claver-Sodalität in Wien, Arch., 162—170. — **70**. Die Opferbärmutter als Stachelkugel, ZV., 420—426. — **71**. Eine Gailtalerin, Globus., LXXX, S. 216. — **72**. Die Sommerversammlung des Ver. f. Landeskunde in Pulkau, MAG., [179]; Bericht über eine Exkursion n. Baden, MWC., XXI, 73; Exkursion nach Schloß Kreuzenstein etc., MAG., [178] f. — **73**. Bericht über eine Reise in die Schweiz etc., MAG. [117] ff. — **74**. Zur Erinnerung an Philipp Paulitschke, MGG. 101—109. — **75**. Ulrich Jahn †, MAG., 64. — **76**. Victor de Stuers †, ebd., 182. — **77**. Bemalte rumänische Kreuze, ebd. [119]. — **78**. Votivfiguren aus Kärnten u. Tirol, ebd. [151] f. — **79**. Anzeigen, ZV., 109, 233 f., 349, MAG., 55, 60, 99, 156, 168 ff., 173 f., 213 ff., LB., 92, 220, 278, 379, 405. 451, 498, MGG., 324 ff.

1901 — 80. Opferkröten, MAG. [20] ff. — **81.** Das Prettauer Faustusspiel. Das Wissen für Alle I, 681—683, 697 ff., 717 ff., 737 ff., 757 ff., 776 ff. — **82.** Buddha u. seine Lehre, ebd., 633—636. — **83.** Eine Medizinpfeife der Payaguá-Indianer, MAG. [128]. — **84.** Reliefplatte von Benin, ebd. [129]. — **85.** Anzeigen, MAG., 88 f., 91, 98, 106 f. [141], 219—223, 375, LB., 117. Anzeiger f. deutsches Altertum 1901, 84 ff.; Exkursionsberichte, MAG. [67], [94], [107] f.

1902 — 86. Vorläufiger Bericht über die Reise nach Südarabien. Anz. d. k. Akad. d. Wissensch. phil.-hist. Kl., Nr. XVI (Juli), 11 S. Vgl. MAG. [54]. — **86a.** Anzeige MAG. 411.

1903 — 87. Ein Beitrag zur Statistik Südarabiens, MGG., 219—264. — **88.** Anzeigen, MAG., 280 ff., 299.

Hervorgehoben muß die reiche Ausstattung aller größeren und vieler kleiner Aufsätze mit Abbildungen werden, durch welche ihr Quellenwert gesteigert wird. S.

Geographischer Jahresbericht
aus
Österreich.

Redigiert

von

Dr. Alfred Grund und Dr. Fritz Machaček,
Privatdozenten der Geographie an der k. k. Universität in Wien.

IV. Jahrgang.

Mit einem Vorworte

von

Prof. Dr. Albrecht Penck.

Wien.
Franz Deuticke.
1906.

Inhalt.

Vorwort.

Der fünfte internationale Geographenkongreß zu Bern hat 1891 den Beschluß gefaßt, daß es nötig sei, tunlichst nach gemeinsamem Plane geographische Bibliographien auszuarbeiten und zu diesem Behufe in den einzelnen Ländern landeskundliche Zentralkommissionen einzusetzen. Dieser Beschluß ist auf diplomatischem Wege den einzelnen Staaten zur Kenntnis gebracht worden, und das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht hat sich infolgedessen mit der Frage beschäftigt. Es hat seitens der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien und von mir Gutachten verlangt und sich auf Grund des von mir erstatteten Berichtes bereit erklärt, die Arbeiten für eine landeskundliche Bibliographie durch eine Subvention zu fördern, sobald ich nach gepflogenem Einvernehmen mit den an inländischen Universitäten wirkenden Professoren der Geographie in der Lage sein werde, die Inangriffnahme der einschlägigen Arbeiten als gesichert zu bezeichnen.

Ich schlug daraufhin meinen österreichischen Fachkollegen vor, gelegentlich der 66. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien zu einer Besprechung zusammenzutreten, an welcher sich außer mir die Herren Lenz und Palacky aus Prag, Richter aus Graz und v. Wieser aus Innsbruck beteiligten. Unsere Beratung ergab, daß die beste Vorarbeit für eine große landeskundliche Bibliographie von Österreich die jährlich erfolgende, kritische Berichterstattung über die Fortschritte der Geographie von Österreich sei. Ich richtete nunmehr an das Ministerium für Kultus und Unterricht den Antrag, es wolle die Herausgabe eines geographischen Jahresberichtes über Österreich unter der Oberleitung der österreichischen Universitätsprofessoren der Geographie und unter der Redaktion des damaligen Privatdozenten Sieger durch eine Subvention fördern, und dies ist geschehen.

So ist der geographische Jahresbericht über Österreich entstanden, welcher einerseits die an den österreichischen Universitäten wirkenden Professoren zu gemeinsamem Vorgehen einen, anderseits eine objektive Berichterstattung über die reiche, Österreich betreffende Literatur schaffen sollte.

In anerkennenswerter Weise hat Sieger die übernommene Aufgabe gelöst; er hat einen reichen Stab von tüchtigen Mitarbeitern an sich zu fesseln gewußt und mit Umsicht und Takt die Grenzen dessen gezogen, über das zu berichten ist. Wiederholt sind die drei von ihm redigierten Bände des geographischen Jahresberichtes für 1894, 1895 und 1896 als mustergültig bezeichnet worden. Unverkennbar ist unter ihrem Eindruck der „Bericht über die neuere Literatur zur deutschen Landeskunde" zu stande gekommen. Aber das Unternehmen hat buchhändlerisch nicht den Erfolg gehabt, auf den billigerweise gerechnet werden konnte; nach Herausgabe von drei Bänden kündigte der Verleger den Verlag; es gelang nicht, einen anderen Buchhändler in Wien zu finden, welcher geneigt gewesen wäre, den Jahresbericht ohne namhafte Subvention in Verlag zu nehmen, und schließlich hat der Redakteur wegen anderweitiger ihm obliegender Arbeit sein Amt niedergelegt. Seit 1898 ist das Erscheinen des Geographischen Jahresberichtes ins Stocken geraten.

Daß es dem Werke an buchhändlerischem Erfolge gefehlt hat, hängt vielleicht nicht bloß damit zusammen, daß in Österreich momentan das landeskundliche Interesse mehr den einzelnen Königreichen und Ländern als dem Gesamtstaate zugewendet ist. Auch das deutsche Parallelunternehmen hat mit Schwierigkeiten zu kämpfen. Sichtlich hat das Interesse an landeskundlicher Bibliographie nachgelassen.

Auf die Periode der von Richard Lehmann angeregten Sammlung landeskundlicher Literatur folgt jetzt eine Zeit stärkerer Betätigung auf dem Gebiete landeskundlicher Forschung. Das kann nicht Wunder nehmen. Durch die Literatursammlung sind die Quellen bloßgelegt worden, an die die Forschung anknüpfen konnte, und letzteres ist geschehen, noch bevor die systematische Sammlung abgeschlossen war. Ein solcher Abschluß ist eben schwer zu gewinnen; man zieht die Grenzen gewöhnlich so weit als möglich, um nichts auszulassen, was wichtig werden könnte, und gelangt dann zu einem Umfang, der die wissenschaftliche Benützbarkeit eher hemmt als fördert. Der Forscher, welcher in einem Repertorium die gesamte landeskundliche Literatur beisammen hat, trifft in der Regel viel mehr, als er braucht; denn er findet die Spreu neben dem Weizen, und eine gewissenhafte Durcharbeit einer solchen Gesamtliteratur legt ihm durch das Studium des Unbrauchbaren Opfer an Zeit auf, die auf Kosten seiner Forschertätigkeit gehen. Er wird weit mehr durch Berichterstattung über die Fortschritte einzelner Wissenszweige, als durch bibliographisch vollständige Literaturzusammenstellungen oder durch Einzelreferate gefördert, die er alle lesen muß, um sicher zu sein, daß nicht irgend ein Werk über einen anderen Wissenszweig nebenbei auch den Gegenstand berührt, der ihn interessiert.

Diese Erwägungen waren maßgebend dafür, bei einer Fortführung des geographischen Jahresberichtes an Stelle der Einzelreferate über jede einzelne Arbeit Berichte über die Fortschritte auf dem Gebiete der Geographie Österreichs treten zu lassen, welche sich so systematisch und regional gliedern. Es soll daher sowohl über die Fortschritte der Seen-, Fluß- und Gletscherforschung in Österreich berichtet werden, wie über Fortschritte auf dem Gebiete der Landeskunde, z. B. der Karst- und Karpathenländer.

Derartige kritische Berichte erhalten nur dann einen gewissen Wert, wenn sie sich über längere Zeiträume erstrecken. Der geographische Jahresbericht wird daher aufhören, Jahresübersichten über die gesamte, Österreich betreffende Literatur zu bieten, es soll aber danach getrachtet werden, daß über alle Zweige österreichischer Landeskunde innerhalb eines gewissen Zeitraumes regelmäßig Bericht erstattet wird, und zwar soll als Ausgangspunkt das Jahr 1896 dienen, für welches der geographische Jahresbericht über Österreich zum letztenmal erschienen ist.

Schon eine rohe Schätzung läßt erkennen, daß derartige Berichte viel weniger Raum einnehmen, als bibliographisch vollständige Referatsammlungen. Sie brauchen nicht all den Ballast aufzuführen, welcher für die Wissenschaft steril ist; es wird oft genügen eine Arbeit zu nennen, die sonst ein Referat beanspruchte, und so wird Raum für andere Aufgaben verfügbar. Welcher Art diese sind, wird demjenigen nicht zweifelhaft sein, der der Entwicklung der Geographie in Österreich im Laufe der letzten Jahre gefolgt ist. Der Aufschwung des Studiums der Geographie in Österreich, welcher zunächst an den Universitäten sich einstellte, hat sich in weitere Kreise fortgepflanzt. Aus den früheren Studierenden der Geographie sind Lehrer geworden, welche mit Begeisterung an ihrem Fache hängen und es mit Hingebung pflegen. Neben den beiden Zentren Wien und Graz, wo die neue Richtung zunächst einsetzte, sind viele neue Zentren erwachsen, und während vor 20 Jahren die Zahl der Geographen von Fach in Österreich noch so gering war, daß sie am wenigsten im großen landeskundlichen, vom Kronprinzen Rudolf ins Leben gerufenen Werke: „Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild“ zum Worte kommen, sind heute Österreicher häufig bemerkte Mitarbeiter an den großen geographischen Zeitschriften des Deutschen Reiches. Die Schaffung eines literarischen Zentrums für die im Laufe der Jahre herangereiften Geographen Österreichs ist ein Gebot der Notwendigkeit, wenn sie nicht, wie bisher, bei Unterbringung ihrer Arbeiten vornehmlich auf das Ausland angewiesen sein sollen. Ein solches Zentrum soll der Geographische Jahresbericht werden; neben der Berichterstattung über die Fortschritte einzelner Zweige der Geographie von Österreich soll er ermöglichen, kürzere und nicht allzulange Origi-

nalarbeiten an die Öffentlichkeit, und zwar vor ein fachmännisches Forum zu bringen.

Daß diese Originalarbeiten in erster Linie Österreich betreffen, liegt in den Zielen begründet, die sich die Erdkunde in Österreich notwendigerweise stecken muß. Als nahezu binnenländischer Staat hat Österreich nicht an den großen kolonialen Bestrebungen teilnehmen können, welche eine so hervorragende Triebfeder für die neueste Geographie geworden sind. Viel reicher an geographischen Gegensätzen, als die meisten anderen Länder Europas, lockt es in erster Linie zur Erforschung seines eigenen Bodens. Aber dieser Ansporn konnte erst wirksam werden, als die Geographie aufhörte, als eine Art historischer Wissenschaft in erster Linie bloß literarische Quellen zu verwerten und als sie begann, wie eine Naturwissenschaft durch Pflege der Beobachtung zu arbeiten. Hiefür bieten die österreichischen Universitätsstädte, insbesondere Wien, einen unvergleichlichen Boden. Vom Kahlenberge nördlich der Stadt kann der Lehrer den Studierenden den Gegensatz zwischen bewaldetem Gebirge und steppenartiger Ebene erläutern, er kann ihnen einen Flußdurchbruch, in der Ferne einen Gebirgsrumpf zeigen, dessen fast ebene Oberfläche auffällig mit den welligen Formen der nächsten Umgebung kontrastiert. Er kann den rechtsdrängenden, ursprünglich verwilderten Strom verfolgen lassen und auf das Tor weisen, durch das dieser neben der carnuntischen Pforte durch die Kleinen Karpathen bricht; der ferne Schneeberg lugt als letzter Hochgipfel der Alpen ins Bild und unten breitet sich aus, Arme hineinstreckend ins Gebirge, das große Wien als alte Römerstadt am rechten Ufer der Donau gelegen, ein deutsches Bollwerk gegen Südosten mit Rückendeckung gegen Westen. Über die Höhen des Kahlenberges wurde ihm Entsatz gebracht, als es von den Türken bedroht wurde. Jedes große Problem der Geographie, der Physiogeographie, der Biogeographie und Anthropogeographie findet hier eine Erläuterung; klar wird hier dem Studierenden, was der Gegenstand seiner Studien sein soll, und daß die Kenntnis dieses Gegenstandes in erster Linie durch Beobachtung erweitert werden kann und erweitert werden muß. So stützt die Umgebung den Hochschullehrer der Geographie in Wien im Bestreben, die Geographie als Beobachtungswissenschaft zu pflegen und in der Erziehung seiner Hörer zur Produktion. Gefördert wird dies Bestreben durch den großen Reichtum des weiteren Umkreises an den verschiedenartigsten Problemen, die noch der Lösung harren und welche die prächtigsten Themata für streng wissenschaftliche geographische Untersuchungen bieten. Da ist das Wiener Becken. Scheinbar ein alter, ebener Meeresboden, in Wirklichkeit eine Verebnungsfläche, deren Entstehung noch aufzuhellen bleibt. Da ist der Wiener Wald, eine typische reife Tallandschaft. Ist sie hervorgegangen unmittelbar durch Abtragung der gefalteten Schichten oder mittelbar erst

durch Zerstörung eines Rumpfes? Da sind die Donaudurchbrüche, im Westen durch die Ausläufer des boischen Rumpfes, im Osten durch die Karpathen. Sind sie epigenetisch oder antecedent? Dort der Schneeberg, ein typischer Rundling, in dessen Flanken sich Kare fressen. Sehen wir eine ins Stocken geratene Umwandlung eines Rundling in einen Karling, oder ist das Umgekehrte im Zuge? Daneben der Semmering. Ist er ein Taltorso oder die gefallene Scheide zwischen zwei Trichtern? Hier bricht der boische Rumpf im Mannhardsberge steil ab, dort senkt er sich allmählich zur mährischen Ebene, so daß die Eisenbahnen ihn leicht ersteigen können. Der Randbruch geht offenbar in eine Flexur über und die eingesenkten Mäander der Hochfläche deuten auf deren späte Aufbiegung. Unvergleichlich reich ist die Umgebung Wiens an geomorphologischen Problemen aller Art.

Weitere Probleme knüpfen sich an den Strom. Fast allwinterlich deckt er sich mit Eis, man kann die Flußeisbildung beobachten und ältere Beobachtungsreihen erlaubten, die Eisbedeckung zu untersuchen; seine große Wassermasse regte an, unsere Strommessungen zu verarbeiten, er gab Veranlassung, die Temperaturverhältnisse der Flüsse Mitteleuropas zu untersuchen. Noch steht aus, an der Hand urkundlichen Materials die natürlichen Veränderungen des Strombettes zu verfolgen, welche vor seiner Regulierung geschahen. Rückt auch bei derartigen Arbeiten die Verwertung von anderweitig gewonnenen Beobachtungen in den Vordergrund, so kann sie doch in Anlehnung an eigene Beobachtungen geschehen und dem Bearbeiter bleibt die Sache nicht fern, mit der er sich beschäftigt. Weitere hydrographische Aufgaben liegen weiter im Süden, wo die Leitha gelegentlich im Schotter bei Wiener-Neustadt verschwindet und wo das Steinfeld durch seine Grundwasserverhältnisse eine untergegangene Topographie offenbart. Auch klimatologisch bieten sich zahlreiche Probleme, aber in dem Lande, wo ein Hann lebt, sind die meisten bereits angeschnitten, viele schon ausgezeichnet bearbeitet und fast nur die in neuerer Zeit begonnenen Beobachtungen über die Schneedecke laden noch zur Verarbeitung ein. Auch für pflanzengeographische Untersuchungen ist ein weiter Raum; man sieht von Wien aus die Höhengrenzen im Gebirge, doch hat es an der Wirkungsstätte eines v. Kerner und v. Wettstein den Geographen bisher nicht so nahe gelegen wie den Botanikern, sie aufzugreifen. Zu den physiogeographischen und biogeographischen Problemen gesellen sich die anthropogeographischen. Wer im Alpenvorlande ostwärts wandert, sieht Siedlungs- und Hausformen sich ändern, unabhängig von Boden und Klima. Der Beobachter wird alsbald gewahr, daß ihm in diesem Wechsel ein Stück Geschichte vorliegt und daß er historische Quellen befragen muß, wenn er die Gegenwart verstehen will. Während der Betrieb der historischen Geographie bislang vorwiegend der der Geschichte auf geo-

graphischer Grundlage war, ward er um Wien zu einem rein geographischen. Hierin liegt die Bedeutung der Arbeiten von Grund über die Veränderungen der Topographie des Wiener Beckens und von A. Hackel über das Mühlviertel. Sie machen aus der Buchwissenschaft der historischen Geographie eine Beobachtungswissenschaft.

So sehr die Umgebung von Wien ermöglicht, bei geographischen Untersuchungen ein bestimmtes Problem in den Vordergrund zu rücken, und damit für Doktordissertationen eine fast unerschöpfliche Fülle von Themata liefert, so kann ich doch nicht der Anschauung Schlüters[1]) sein, daß überhaupt bei geographischen Dissertationen die Untersuchung nach bestimmten Richtungen hin immer in den Vordergrund gerückt werden soll. Neben der geographischen Untersuchung verdient auch die geographische Monographie volle Pflege, nämlich die Darstellung eines Stückes Erdoberfläche in allen seinen chorologischen Beziehungen. Diese Aufgabe ist schwieriger als die der Untersuchung; denn sie hat keinen so vorgeschriebenen Weg und erheischt Betätigung nach den verschiedensten Seiten hin. Dabei wird es sich oft ereignen, daß der Verfasser sich begnügen muß, vorliegende Probleme zu formulieren, und sie nicht der Lösung zuführen kann. Die Umgebung von Wien bietet auch in dieser Hinsicht Anregungen, und während die einen forschend bestimmten Problemen nachgehen, werden anders Veranlagte gewisse Gebiete ins Auge fassen, um sich in länderkundliche Darstellung auf Grund eigener Beobachtung zu üben. Der Kern der Sache bleibt immer derselbe: Pflege der Geographie durch eigene Beobachtung. Geht diese Saat im heranwachsenden Geographen auf, so wird sie gute Früchte zeitigen. Sie drängt ihn, seine spätere Wirkungsstätte in der Provinz, fern vom literarischen Reichtum der Hauptstadt, zum Forschungsfelde zu machen, und indem sie ihn hier zur Tätigkeit anspornt, hindert sie ihn, zu versauern.

Der Reichtum an Kontrasten aller Art macht Österreich zu einem Beobachtungsfelde für den Geographen, wie es in Europa nahezu einzig dasteht. Die Unterrichtsverwaltung hat es nicht an der Möglichkeit fehlen lassen, dieses weite Feld für den Hochschulunterricht der Geographie auszunützen. Sie gewährte Mittel für die regelmäßige Abhaltung größerer Exkursionen.[2]) Von Wien aus haben sich dieselben häufig in die Alpen, aber wiederholt auch in die Sudeten- und in die Karstländer erstreckt, bis hinein in die Grenzen des Deutschen Reiches, bis an die Italiens und Montenegros, bis weit hinein nach Ungarn. Unterwegs sind die Studierenden angehalten worden zur Beobachtung und geschult in der Auf-

[1]) Vgl. dessen Anzeige von Krebs. Die nördlichen Kalkalpen zwischen Enns, Traisen und Mürz. Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. Berlin 1904, 744.

[2]) Vgl. Branky. Die Exkursionen des geographischen Seminars der k. k. Wiener Universität. Zeitschr. für Schulgeographie, XXVI. Jahrg., 1905, S. 65 ff.

zeichnung von Beobachtungsergebnissen. Sie haben dann selbst über die Exkursionen berichtet; in den Berichten des Vereines der Geographen sind seit Jahren die Exkursionsberichte erschienen, geschrieben von Studierenden; wie viele Mängel auch solchen Aufzeichnungen innewohnen mögen, sie bilden zusammengenommen heute einen Führer für den Geographen durch Österreich, der auch von der Opferwilligkeit der Wiener Studentenschaft zeugt; denn er ist auf Kosten der Studierenden gedruckt. Doch auf die Dauer erwächst einem Studentenvereine eine zu große Last durch Konzentration all seiner Mittel auf eine solche Aufgabe; auch hier kann der Geographische Jahresbericht helfen, indem er die Drucklegung der Exkursionsberichte innerhalb seines Rahmens ermöglicht.

So wird denn aus einem Geographischen Jahresberichte über Österreich ein solcher aus Österreich, welcher nicht bloß berichten soll über das, was schon geleistet ist, sondern selbst auch Leistungen an die Öffentlichkeit bringen soll. Nachdem er ferner in seiner ursprünglichen Gestalt als Einzelerscheinung buchhändlerisch nicht den gewünschten Erfolg gehabt, gliedert er sich nunmehr den Berichten des Vereines der Geographen an der Wiener Universität an, aus dem die meisten, wenn nicht alle seiner Mitarbeiter hervorgegangen sind. Mit diesen Berichten vereint, soll er den Studierenden der Geographie mit dem bekannt machen, was in und über Österreich auf dem Gebiete seines Faches geleistet wird, und er soll umgekehrt den herangereiften Fachmann in Kontakt erhalten mit dem unversiegbaren Borne neuer Kraft, unserer akademischen Jugend. Nach außen hin aber soll die Vereinigung bekunden, was geleistet werden kann, wenn die Geographie als Beobachtungswissenschaft betrieben wird.

Das Programm für den Geographischen Jahresbericht aus Österreich hat sich allmählich herauskristallisiert, nachdem sich gezeigt, daß der Jahresbericht über Österreich nicht mehr lebensfähig war. Vor Jahresfrist hat es bereits die Sanktion des hohen Ministeriums für Kultus und Unterricht erhalten, welches die Kosten seiner Herstellung trägt, und damals schon sind die beiden Redakteure gewonnen worden, die ihn herausgeben, zwei Privatdozenten der Wiener Universität: Dr. Alfred Grund für den wissenschaftlichen, Dr. Fritz Machaček für den referierenden Teil. Infolge einer Reise, die ich im Sommer 1905 nach Südafrika gemacht habe, hat sich aber die Ausführung des Planes verzögert und seither hat sich mir ein neuer Wirkungskreis geboten, der mich aus Österreich in meine deutsche Heimat zurückführt. Das, was ein Programm für die Zukunft sein sollte, wird nunmehr zu einem Rechenschaftsberichte über das, was ich in den letzten 20 Jahren meines Lebens vielleicht weniger erreicht als erstrebt habe. Für zwei Bände des Jahresberichtes liegt Material vor, so daß der nächste dem vorliegenden noch im Laufe dieses Jahres folgen kann. Was weiter geschieht, liegt im dunklen Schoße der Zukunft.

Indem ich selbst ein Vorwort schreibe, das sich zu einem Epilog meiner Wiener Tätigkeit gestaltet, denke ich an die Generationen von Studierenden, die in Wien an mir vorübergezogen. So manchen deckt schon die kühle Erde, dieser oder jener ist verschollen. Aber die meisten haben sich erfreulich entwickelt und aus vielen ist Tüchtiges geworden. Die Zeit hat die Bande zwischen Schüler und Lehrer befestigt und zu freundschaftlichen gestaltet. Wenn ich nun Österreich verlasse, so weiß ich hier schaffensfrohe Freunde gewonnen zu haben von der Adria bis nach Nordböhmen und Ostgalizien. Diesen meinen Freunden, einer stattlichen Generation jüngerer Geographen, lege ich den Geographischen Jahresbericht aus Österreich besonders warm ans Herz. Er sei für sie ein einendes Band zu gemeinsamer Arbeit, ein Ansporn zur Forschung in und über Österreich.

Wien, 19. Februar 1906.

Albrecht Penck.

Gletscherspuren in den Steiner Alpen.

Von

Dr. Roman Lucerna.

(Mit 10 Abbildungen im Text und einer Karte.)

1. Einleitung.[1]

Die südlichen Kalkalpen endigen im Osten unvermittelt in einer wohlausgeprägten Gruppe, den Steiner Alpen. Diese sind mit dem tektonisch und zum Teil auch stratigraphisch anders gebauten Ostzuge der Karnischen Alpen, den Karawanken, verwachsen, jedoch losgetrennt durch das breite Savetal von ihrem Stammgebirge, den Julischen Alpen.[2] Als Südostecke der Gesamtalpen fällt unser Gebirgsstock verhältnismäßig frei gegen die Niederungen Ober-Krains und des südwestlichen Steiermark ab und hat wohl auch deshalb schon früh das Interesse von Reisenden erregt.

Unsere Kenntnis von den Steiner Alpen ist keine dürftige[3] und die ersten, die sein Hochgebirge betraten, waren nicht, wie in vielen anderen Gruppen der Alpen, durch Begeisterung an der Bergnatur Angelockte, sondern wissenschaftlich geschulte Männer, welche unser Gebiet in ihr Arbeitsfeld einbezogen und darüber berichteten. In erster Linie waren es Botaniker, wie Scopoli, F. X. Frh. von Wulfen und B. Hacquet, welche in der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts die reiche Flora des Gebirges anzog. Ihnen folgten im XIX. Jahrhundert zahlreiche

[1]) Abkürzungen: Penck u. Brückner: Die Alpen im Eis-Zeitalter. Leipzig 1901 = Die Alpen im Ezta. Teller: Erläuterungen zur geol. Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen (Zone 19, 20, Kolonne XI, XII der Spez.-Karte der österr.-ungar. Monarchie 1 : 75000), Wien 1896 = Erläut. Ed. Richter: Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen. Ergänzungsheft 132 zu Petermanns Mitteilungen 1900 = geom. Unters. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien = Verh. d. geol. R.-A., Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt = Jhb. d. geol. R.-A. Penck: Morphologie der Erdoberfläche, Stuttgart 1894, 2 Bde. = Morph.

[2]) „Raibler Alpen“ A. v. Böhms: Einteilung der Ostalpen, S. 469, in Pencks Geograph. Abhandlungen, Bd. I., Heft 3, 1887.

[3]) Dr. A. v. Böhm, Steiner Alpen, in Ed. Richter: Die Erschließung der Ostalpen, Berlin 1894, Bd. III., S. 606—633.



andere, darunter Zoologen. Mit Ami Boué, der das Kanker- und Vellachtal bereiste, traten besonders seit der Mitte des XIX. Jahrhunderts Geologen auf den Plan. Die Arbeiten von Lipold, Peters und Rolle[1]) bildeten für diese Gebiete die Grundlage ihrer Darstellung auf der Übersichtskarte unserer Monarchie F. v. Hauers. Auf diesen Aufnahmen fußt die im Auftrage der geologischen Reichsanstalt 1884/91 vorgenommene eingehende geologische Untersuchung des Gebirges und seiner Umgebung durch Teller. Die Ergebnisse sind auf der Spezialkarte der österr.-ungar. Monarchie 1 : 75000, Zone 19, 20, Kolonne XI, XII, dargestellt. Diese beiden Kartenblätter eröffnen die Reihe der von der k. k. geologischen Reichsanstalt herausgegebenen geologischen Spezialkarte. Die später folgenden geologischen Bemerkungen sind dieser Arbeit entnommen.

Mit den Dreißigerjahren, vornehmlich aber seit den Fünfzigerjahren des vorigen Jahrhunderts ist auch der touristische Besuch des Hochgebirges ein regerer geworden, besonders seit Prof. Johannes Frischauf die Gruppe systematisch durchwandert hatte und den Steiermärkischen Gebirgsverein für sie zu interessieren wußte. Frischaufs vorwiegend touristische Erfahrungen sind unter anderen in dem Büchlein „Die Sanntaler Alpen, Wien 1877“ niedergelegt. Seinen Bemühungen ist eine Reihe von Weganlagen zu verdanken, welche durch den Wetteifer mehrerer alpiner Vereinigungen, in erster Linie unter Mitwirkung des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines, zu einem weitverzweigten und stellenweise kostspieligen Wegnetze ausgesponnen wurden. Den Streit, welcher zu Beginn der Neunzigerjahre des vorigen Jahrhunderts um den Namen unserer Gruppe entfesselt wurde, legte A. v. Böhm in seiner Abhandlung „Steiner Alpen. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Gebirgsgruppennamen. Wien 1893“ bei. In dieser Abhandlung tritt v. Böhm mit Entschiedenheit für einen der ältesten Gebirgsgruppennamen unserer Alpen ein. Hier ist auch die Literatur, welche auf unser Gebiet Bezug nimmt, wohl erschöpfend zusammengestellt. — Unter den zahlreichen kleineren und größeren Aufsätzen touristischen Inhalts, in denen die Autoren ihre Eindrücke und Erlebnisse mitteilen, ragt die lebendige Schilderung hervor, welche H. Hess in der Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines 1896 von unserer Gruppe entworfen hat und welcher treffliche Bilder von E. T. Compton beigegeben sind. Die zahlreichen geographischen Werte, welche in diesen Aufsätzen, namentlich in der letztgenannten Schrift enthalten sind, entbehren einer systematisch geordneten Darstellung, wie denn überhaupt eine rein geographische Monographie, wie sie für andere Alpengruppen vorhanden ist, fehlt. Auch in folgendem soll nur eine Gruppe von Er-

---

[1]) Zitiert S. 13 bei Friedrich Teller: Erläut.

scheinungen, in deren Bereiche die physische Geographie mit der Geologie verwächst, eingehender behandelt werden. Dieser Besprechung der Spuren alter Gletscher in den Steiner Alpen sei jedoch zur Orientierung ein kurzer orographischer und geologischer Überblick vorausgeschickt.

A. v. Böhm [1]) umgrenzt die Steiner Alpen durch folgende Linie: Vigaun im Savetal, Prapretnik—Bili-Graben, Zavrstnik, oberes Feistritztal, Feutscha-Sattel, Unter- und Oberseeland, Seeberg (1218 *m*), quer übers Vellachtal zum Paulitsch-Sattel (1339 *m*), Sulzbach, Sanntal, St. Martin, Franz, Mötting, Stein, Höflein, Duplach, Vigaun. — Von Sulzbach bis Leutsch im Sanntal hat diese Linie auch den Bergkörper der Raduha zu umfassen, die geologisch zu den Steiner Alpen gehört. [2])

Die angeführte Linie umschließt ein geschlossenes Zentrum im Innern und randliche Vorlagen. Zu letzteren gehören im Westen die Dobertza (1636 *m*) und der Krainer Storschitz (2134 *m*), im Osten die Raduha (2065 *m*), der Rogatz (1557 *m*) und das Plateau der Menina (1508 *m*). Das Zentrum bildet den Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Die Täler der Kanker, Sann und Leutscher Bela schneiden dieses kurzweg Steiner Alpen genannte Zentrum von den westlichen und östlichen Vorlagen ab, die Nord- und Südgrenze fällt mit der Hauptgrenze zusammen.

Der Hauptkamm des Gebirges zieht von Westen gegen Osten. Er entsendet nach Norden sieben, nach Süden zwei Seitenkämme. Erstere sind fieder- und fächerförmig zum Hauptkamme gestellt und schmal, letztere schließen rechtwinklig an und verbreitern sich stellenweise plateauförmig. Zwischen den Nordkämmen liegen fünf Sacktäler [3]): die Täler der Unteren und Oberen Seeländer Kotschna, das Vellach-, Jezeria-, Logar- und Robantal. Die Kanker, die aus dem oberen Seeländertal den Seebach empfängt, und die Sann aus dem Logartal umfließen die Gruppe und wenden sich schließlich südwestlich und südöstlich der Save zu. Die Feistritz — gleichfalls zur Save — entspringt dagegen am Südabfall, erhält aus vier Sacktälern Zufluß und durchschneidet den Hauptstock fast meridional und in der Mitte. Ihr gegenüber fließt die Vellach aus dem Tale der Vellacher Kotschna alle Züge der Karawanken nordwärts durchbrechend zur Drau. In ihrem Bereiche springt wie am Predil die Wasserscheide des Draugebietes vom Firste der Karnischen Alpen auf die südliche Kalkzone über.

Der Hauptkamm hat von der Kanker Kotschna bis zur Ojstriza einen zickzackförmigen Verlauf. Der erstere Gipfel erhebt sich im

---

[1]) A. v. Böhm: Einteilung der Ostalpen. Geogr. Abhandlungen, Wien, I, 3, 1887, S. 470.

[2]) Dies hebt auch A. v. Böhm: Steiner Alpen, Wien 1893, S. 8, hervor.

[3]) Begriff des Sacktales in Penck: Morph. II, 71.



Westen jäh aus dem gleichnamigen Tale und steil bricht östlich der Ojstriza die Veža in den Igladurchbruch des Sanntales ab. Der Hauptkamm zerfällt durch die breite Lücke des Steiner Sattels in einen westlichen und östlichen Teil. Ersterem entragen die Gipfel Brana (2247 *m*), die Steirische und Krainische Rinka (2441 und 2460 *m*), Skuta (2530 *m*), Struza (2464 *m*), Langkofel (2479 *m*), Grintouc (2569 *m* [1]) und Kanker Kotschna (2541 *m*) — letzterem die beiden Planjavagipfel (der höchste 2392 *m*), Skarje (2127 *m*) und Ojstriza (2350 *m*). Südöstlich der Ojstriza, dem „Ostkap" der Steiner Alpen, dehnt sich ein 1800—2000 *m* hohes Plateau aus, das wir kurzweg das Ostplateau nennen wollen. Sein höchster Punkt ist der Veliki Vrh (2113 *m*). Sein Nordrand schwenkt in diesem nordostwärts um. Er setzt sich jenseits des Igladurchbruches in der steiler geneigten Raduha fort. Östlich von diesem Berge herrschen Mittelgebirgsformen.

Die südlichen Seitenkämme werden durch zwei Scharten, dem Kanker Sattel (1799 *m*) und der Sedliza (1612 *m*), vom Hauptkamm beziehungsweise dem Ostplateau abgegliedert. Der westliche dieser Kämme ist der höhere. Er erreicht im Greben (2224 *m*), verbreitert sich dann und endet im Süden mit dem Gipfel Križje (1647 *m*). Die Kulmination des östlichen Kammes ist im Norden der Konj (über 1800 *m*), im Süden der Polanski rob (1570 *m*). Sie entsteigen einer Karsthochfläche, die man Steiner Almen nennt. Die höchsten Gipfel der nördlichen Seitenäste sind die Baba (2154 *m*), Mrsla-Gora (2208 *m*) und Krofitschka (2035 *m*).

Die Steiner Alpen sind ein undurchgängiger Gebirgsstock. An ihnen teilt sich der von Norden kommende Verkehrsweg in eine Linie, die über den Seeberg nach Krain, und eine zweite, die über die Sättel des paläozoischen Verbindungskammes zwischen Steiner Alpen und Karawanken nach Steiermark führt. Auch dem Fußgänger ist die Querung des Hauptkammes beschwerlich. Der Steiner Sattel ist nur durch einen in Fels gesprengten Pfad allgemeiner zugänglich gemacht worden. Sonst sinkt der Hauptkamm nur westlich der Brana etwas unter 2000 *m* herab. Auf zum Teil keck geführten Touristenpfaden kann der Hauptkamm von Norden allerdings über sechs Linien erreicht und überschritten werden. Auch in westöstlicher Richtung ist das Gebirge nur wenig geschartet.

Die Flanken des Gebirges bedecken schöne Forste. Aus ihnen erhebt sich, oft nicht durch Alpenweiden vermittelt, blendendweiß das kahle, verkarstete und wasserarme Hochgebirge. Seen fehlen in den Steiner Alpen, so häufig diese Bezeichnung hier ist. Denn es sind nur

[1]) Diesen Wert gewann Hauptmann E. Rehm für das Präzisionsnivellement. Erschließ. der Ostalpen, Bd. III, S. 609, 610.

einige kleine, nicht 2 *m* tiefe Lachen auf dem Ostplateau und den Steiner Almen vorhanden. Sie liegen meist in Dolinen, deren Sohle mit Schlamm verkleidet ist. Der kleine See (1595 *m*), den die Spezialkarte in der tiefen Doline West Vodototschnig angibt, war zur Zeit meines Besuches (August 1903) versandet. Sein Boden erinnerte an die schutterfüllten, ebenen Becken der Koroschitza und Njiva (weiter westlich), wo wir die Becken ausgeflossener Seen wohl vermuten können. Offene Sauglöcher weisen in beiden Fällen auf unterirdischen Abzug der Bergwässer.

So wasserarm das Hochgebirge ist — die Steiner Almen beziehen das Wasser von einer nördlich der Velika planina gelegenen, schlotartigen Doline, in der sich ein großer Eiskuchen bis in den Sommer hinein hält —, so reich daran sind stellenweise die Täler. Klare Wassermassen brechen am Fuße der Berggehänge vielerorts hervor. [1]) Der Ursprung der Feistritz und der Sann haben Berümtheit erlangt. Sie gehören zu jenen Quellen, von denen Peters [2]) schreibt: „... sie müssen ihre große Wassermenge aus unterirdischen Behältern beziehen, die das atmosphärische Wasser aus umfangreichen Bezirken sammeln." Auch in den Talgründen fehlen Seen. Das Becken eines gewesenen Sees liegt uns um Ober-Seeland vor; er hat noch in historischer Zeit bestanden. [3]) Auch der Name Jezeria weist auf stehendes Wasser. In diesem Tale wurde mir beim Bauer Gradischnig versichert, daß die Wassermasse eines Sees vor längerer Zeit katastrophenartig abgeflossen sei und bei Sulzbach das Tal bis zur Kirche erfüllt habe, worüber der Pfarrer daselbst Näheres wisse. Der Glaube an einen See ist wahrscheinlich durch die mächtigen Talschotter hervorgerufen worden.

Ihrem Gesteine nach [4]) bestehen die Steiner Alpen vornehmlich aus Triaskalken. In ihrem Sockel tritt im Norden eine paläozoische Aufbruchzone und ein Aufbruch kristallinischer Gesteine im Südosten zu Tage. Außerdem sind in die Trias mehrere Prophyrstöcke eingedrungen. Die Trias der Steiner Alpen ist im Gegensatze zur nordalpin entwickelten Trias der Karawanken südalpin ausgebildet. Vor allem fehlen die Raibler Schichten in ihrer gewöhnlichen Ausbildung. Sie sind jedoch möglicherweise in kalkiger Fazies vorhanden, im Süden jedoch in eigentümlicher Weise als Schiefer und Sandsteine von Ulrichsberg—Dobrol entwickelt.

Die Lagerungsverhältnisse der Gesteine der Steiner Alpen unterscheiden sich von denen in den Karawanken. Hier Längsbrüche mit

[1]) Über diesen Typus der Karstquellen bringt Näheres Dr. A. Grund: Die Karsthydrographie. Pencks geogr. Abhandlungen, Bd. VII, Heft 3, Leipzig 1903, S. 179.

[2]) K. Peters in den Mitteilungen des österr. Alpenvereines, 1863, I. Bd., S. 225.

[3]) Nach Valvasor, zitiert bei F. Teller: Zur Entwicklungsgeschichte des Talbeckens von Ober-Seeland. Verh. d. geol. R.-A., 1866, S. 102—109.

[4]) Erläut.

Überschiebungen, stellenweise eine wahre Zersplitterung der Schichten, dort eine Schichttafel. Allein diese lagert nicht ungestört; das Innere des Gebirges wird vielmehr von W—E streichenden Brüchen durchsetzt und zum Teil wird es auch von Brüchen umgrenzt. Eine Querstörung verläuft im Westabfall der Kanker Kotschna. Sie tritt heran an eine bogenförmige Bruchlinie, die im Norden die Trias der Steiner Alpen gegen die paläozoische Aufbruchszone abgrenzt. Diese Bruchlinie ist östlich der Raduha durch eine kurze Querstörung von einer südwestlich verlaufenden Bruchlinie getrennt. Letztere scheint in der Gegend von Leutsch in eine Synklinale überzugehen, die die Steiner Alpen mit dem Rogatz verbinden würde. [1]) Auch dem Südrand der Gruppe folgt im Tschernatale ein Bruch, in dessen Fortsetzung westwärts Überschiebungen auftreten. Diese betreffen sogar noch das vorgelagerte Tertiär.

Nördlich des Hauptkammes ist ein Querbruch im Tale der Oberen Seel. Kotschna und an der Klemenscheg-Alpe im Logartale bemerkbar. Letzteres ist die einzige Stelle, wo im Nordabfalle der Steiner Alpen Wengener Schichten vorkommen. In der benachbarten Erjauca-Dolina tritt eine Bank Pietraverde-Gestein zu Tage. Südlich vom Hauptkamme durchschneidet im Westen eine Bruchlinie den Kanker-Sattel. An ihr wurde eine Scholle Werfener Schichten bis in die obere Trias emporgeschleppt. Im Osten treten, gleichfalls an einem Bruche, Wengener Schichten mit Pietraverde-Bänken hervor. Sie bilden die Sattelreihe Koroschza—Malitschka Planina. Die Wengener Schichten treten wieder an dem westoststreichenden Bruche des Sedlica genannten Sattels auf.

Im allgemeinen fallen die Triasschichten der Steiner Alpen nach Süden. Örtlich steile Schichtstellung kommt vor. Faltung und Fältelung sieht man im Kalke östlich der Malitschka Planina und im Nordabfall des Konj. Dieser bildet mit den Steiner Almen eine Schichtmulde, deren südlicher Flügel aufgebogen ist, so daß im Tschernatal wieder ein Band Werfener Schichten erscheint, das auf den Sattel Krainski Rak emporzieht. Die Steiner Almen, auf denen zahlreiche Gemeinden der Umgebung ihre Rinderherden grasen lassen, breiten sich über Wengener Schichten aus.

Im Osten und Süden der Steiner Alpen liegen die Absätze tertiärer Meere. Die ältesten gehören der Oligozänzeit an. Sie beweisen, daß das östliche Senkungsfeld bereits vor den vulkanischen Ergüssen, die „der Eruptionsepoche des Smrekouc“ (Travnik) entstammen, vorhanden war.

---

[1]) F. Teller: Der geolog. Bau der Rogac-Gruppe etc. Verh. d. geol. R.-A. Wien, 1892, S. 119—134.

Oligozäne Ablagerungen fanden sich ferner im Innern des Feistritztales und sind hier, wie aus hochgelegenen Abspülungsresten hervorgeht, mit der Trias stark disloziert worden. Die andesitischen Tuffe des Vulkanes Smrekouc wurden in der Miozänzeit, da die Steiner Alpen im Osten und Süden vom Meere bespült waren, in dieses abgelagert. In sie ist das Sanntal ostwärts von Leutsch eingeschnitten. — Ältere Eruptivmassen des Gebirges sind Porphyrstöcke, die in Form von Intrusivgebilden zwischen der Oberen und Unteren Seeländer Kotschna, im Kankertale und Feistritztale auftreten. Der Porphyr zeigt im Kankertal an der Mündung des Vobenze-potok (Südseite) säulenförmige Anordnung. Der Porphyr der Steiner Alpen ist jünger als der Bozener Porphyr und wahrscheinlich gleich alt mit dem Porphyr von Raibl. — Diese geologischen Notizen heben nur einige wesentliche Punkte aus der Fülle des in den Arbeiten Tellers niedergelegten Materials hervor.

Die Steiner Alpen sind also der Hauptsache nach eine flach gelagerte Tafel, die in Staffelbrüchen zur Ebene von Laibach absinkt. [1]) In stratigraphischer und tektonischer Hinsicht sind sie verwandt dem Westflügel der Julischen Alpen, den Raibler Alpen. Aber auch die morphologischen Züge beider Gruppen sind einander ähnlich. [2]) Sie unterscheiden sich, wenn von Erhebung und Ausdehnung abgesehen wird, nur darin, daß die Raibler Alpen eine Neigung zu stockförmiger Auflösung zeigen, die in den Steiner Alpen nur in der Bresche des Steiner Sattels angedeutet erscheint.

Die glaziale Literatur über die Steiner Alpen ist gering. Höfer [3]) vermutet zwar eine recht starke Gletscherentwicklung und auch Richter [4]) hebt hervor, daß sie „bei der bedeutenden Höhe der Gruppe und ihrer Neigung zu Plateaubildung nicht unbedeutend gewesen sein könnte". Aber die geologischen Aufnahmen 1884/91 ergaben keinen Nachweis von Glazialdiluvium, was bei der dürftigen Entwicklung dieser Bildungen nicht verwundern kann. — Daß man jedoch auch in den Steiner Alpen an vergangene Gletscher gedacht hat, erhellt aus einzelnen Bemerkungen, die sich in der Schilderung unseres Gebirges durch H. Hess [5]) finden; es fielen dem alpenkundigen Autor gewisse an Gletschertäler erinnernde

[1]) C. Diener: Bau u. Bild d. Ostalpen u. d. Karstgebietes, S. 558 u 559, aus Bau u. Bild Österreichs. Wien, Leipzig 1903.

[2]) C. Diener: Ein Beitrag zur Geologie des Zentralstockes der Julischen Alpen. Jhb. d. geol. R.-A. 1884, S. 680.

[3]) H. Höfer: Das Ostende des diluvialen Draugletschers in Kärnten. Jhb. d. geol. R.-A. 1894, S. 541.

[4]) Ed. Richter: Geom. Unters., S. 94.

[5]) H. Hess: Wandertage in den Steiner Alpen, Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines, 1896, S. 329, 333, 334.

Formen im Feistritztale auf. — Im übrigen wurde mir nur eine Mitteilung von Dr. N. Krebs bekannt, der bereits als Gymnasialschüler in der Gegend der Putzpulverfabrik Endmoränen vermutete. Dagegen waren die diluvialen Flußabsätze der Steiner Alpen bereits Gegenstand der Forschung. Rolle[1]) sagt, daß die Steiner Alpen im Gegensatze zu den nordsteirischen Gebirgen eine Erzeugungsstätte diluvialer Schotter gewesen seien. Teller hat die größeren Terrassenstücke kartiert. Aber weder ist eine Beziehung zu Moränen hergestellt, noch eine Gliederung der Schotter durchgeführt.

Der Aufforderung meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Professors Dr. A. Penck, den Eiszeitspuren in den Steiner Alpen nachzugehen, folgte ich mit Freude, denn es schien mir hier eine dankenswerte Aufgabe zu erledigen. — Auf zwei Excursionen des Herrn Prof. Penck lernte ich Proben des Glazialdiluviums im Salzkammergute kennen. Hierauf unternahm ich in den Steiner Alpen wiederholt kleinere Ausflüge; die Hauptbegehung fällt in das Jahr 1901. Die hiebei gewonnenen Beobachtungen, Resultate und Vermutungen sind in folgendem niedergelegt. Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor A. Penck, für die Anregung zu dieser Arbeit und die Förderung während derselben meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen. Ich kann es ferner nicht unterlassen, jenem Manne zu danken, dessen Werk mir im Felde bei jedem Schritte nützlich war, ich meine die geologische Spezialkarte der Steiner Alpen des Herrn Oberbergrates Fr. Teller; ihre Betrachtung im Gelände vermag das Interesse an dessen Aufbau und Oberflächenform und — was insbesondere dem Glazialgeologen wichtig ist — an der Gesteinsverbreitung und -verfrachtung außerordentlich zu fesseln und zu beleben. Mein Dank gebührt endlich dem damaligen Assistenten des geographischen Instituts der k. k. Universität Wien, Herrn Dr. A. E. Forster, welcher mir gestattete, zwei seinem Arbeitsfelde entnommene Beobachtungen aus den Zillertaler Alpen mit solchen in den Steiner Alpen zu vergleichen.

2. Moränen, fluvioglaziale Schotter, Schneegrenze der Würmeiszeit.

Die Steiner Alpen sind in glazialer Hinsicht ein völlig unerforschtes Gebiet. Gleichwie sie aber ein Teil der Alpen sind, ist auch ihre Vereisung ein Teil der großen Vereisung der Alpen im Eiszeitalter. In diesen Rahmen fügt sich unsere Vergletscherung ein. Nun haben aber die eiszeitlichen Erscheinungen der Alpen eine eingehende Darstellung in dem

[1]) Rolle: Geolog. Untersuchungen in der Gegend zwischen Weitenstein, Windischgratz, Cilli u. Oberburg in Untersteiermark. Jhb. d. geol. R.-A. 1857, S. 454.

Werke von Penck und Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter [1]) erfahren. Es zeigt sich, daß die daselbst aufgestellte Klassifikation, was den Schluß des Eiszeitalters anbelangt, auch in den Steiner Alpen anwendbar ist. Wir benützen daher die Nomenklatur dieses Werkes und verweisen bezüglich der Erklärung einzelner Ausdrücke auf dieses.

In den Ostalpen konnte Penck vier Eiszeiten des Eiszeitalters, die Günz-, Mindel-, Riß- und Würmeiszeit und die Rückzugsstadien der Würmeiszeit nachweisen.

Meine Aufgabe wird also darin bestehen, nicht nur die Gletscherspuren in den Steiner Alpen festzustellen, sondern zu untersuchen, ob sich dieselben auch in Einklang mit der alpinen Gliederung des Eiszeitalters bringen lassen, das heißt also ihr Alter zu bestimmen. Die Lösung dieser Aufgabe erschwert der Umstand, daß die Steiner Alpen nicht unmittelbar an bereits erforschte Gebiete angeschlossen werden können. Denn die Publikationen über die eiszeitlichen Drau- und Save-Gletscher sind erst im Zuge. Brückner [2]) hat jedoch am Ausgange der Sacktäler der Raibler Alpen Moränen gefunden. Die Form dieser Täler schildert uns Diener [3]) und sie entsprechen in dieser Hinsicht ganz den Tälern unserer Gruppe. Auch an ihrem Ausgange liegen Moränen. Allein diese gehören, wie wir sehen werden, einer Eiszeit, jene einem postglazialen Stadium an. Die analoge Lage ist also durchaus kein Hinweis für gleiches Alter, als vielmehr ein Ausdruck der verschiedenen Erhebung beider Gruppen.

Die Betrachtung der Gletscherspuren in den Steiner Alpen will ich mit den ältesten nachgewiesenen Moränen, ihren Schottern und der zugehörigen Schneegrenze beginnen und die Erscheinungen der Rückzugsstadien folgen lassen. Der letzte Abschnitt umfaßt den Gletscherboden.

Wer von Norden in die Steiner Alpen gelangen will, benützt am besten von Kühnsdorf (Südbahn) die schmalspurige Eisenbahn, die nach Eisenkappel im Vellachtale führt. Von diesem Markte gelangt man in wenigen Stunden in das in enger Waldschlucht gelegene Bad Vellach und ist erstaunt nach kurzer Wanderung südwärts das Gebirge sich breit öffnen zu sehen: bewaldete Kämme mit nackten Felskuppen zu beiden Seiten und den mächtigen, steilwandig emporstrebenden Talschluß der Vellacher Kotschna im Hintergrunde. Das ist die Umrahmung des Vellacher Sacktales und an jener Stelle, wo es talauswärts endet und sich zur Talschlucht verengt, sollte unsere Untersuchung einsetzen.

---

[1]) Dr. A. Penck u. Dr. E. Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter, Leipzig 1901.

[2]) Ed. Brückner: Eiszeitstudien in den südöstlichen Alpen, X. Jahresbericht der geogr. Gesellschaft von Bern.

[3]) C. Diener: Ein Beitrag zur Geologie des Zentralstockes der Julischen Alpen Jhb. der k. k. geol. R.-A. Wien 1884, S. 680.

Kankergebiet. Würmmoränen und Schotter. Aber die gerade hier geringen Spuren zwingen uns das westliche Nachbartal, das Tal der Oberen Seeländer Kotschna aufzusuchen. Wir erblicken es zuerst vom Seeberg-Sattel (1218 *m*), auf dessen Höhe uns die im Umbau begriffene Straße von Bad Vellach emporleitet. Ungleich größer sind hier die Verhältnisse, ungleich deutlicher müssen hier die Gletscherspuren entwickelt sein. Und in der Tat, wenn wir vom Seeberg in das weite grüne Becken von St. Andrä hinabsteigen, erblicken wir mehrere beraste Wälle, welche vom östlichen Rande der Weitung bogenförmig gegen die Mitte zu ziehen. Wir zählen ihrer drei. Der äußerste springt nördlich jener Stelle, wo die Reichsstraße vom Seeberg die Senke betritt, vom Gehänge westwärts vor. Er ist aus losen Geschieben mit gelblich-rötlichem, lehmigem Bindemittel aufgebaut. Die Geschiebe, unter denen solche aus Riffkalk und Grödener Sandstein vorwalten, sind erratisch, da die Mulde von St. Andrä in dunkle Phyllite eingesenkt ist. Der 200 Schritt lange Wall fällt nach Süden 6, nach Norden 1·5 *m* ab. Etwas südlich liegt am Gehänge ein dolomitischer Kalkblock, der behufs Schottergewinnung zerkleinert wird. Die Grundmoräne des Gehänges ist 30 *cm* tief verwittert. Dazu kommt höher oben Gehängelehm mit Phyllitsplittern. Südlich vom Gehöfte Stuller beginnt am Gehänge der ähnlich große, zweite Wall. Der dritte, südlichste verschmilzt unterhalb Jenko, zu einer seichten Furche absinkend, breit mit dem Gehänge. Nach der anderen Seite verläuft er gegen die Kirche von St. Andrä, vor der er endigt. Er ist bis 20 *m* hoch. Der Pfad, der über ihn führt, entblößt seine, dem erstgenannten ähnliche Zusammensetzung. Häufiger als hier finden sich gekritzte Geschiebe an der Straße und am nahen Gehänge (auch auf Grödener Sandstein). Die Grundmoräne läßt sich bis 100 *m* über die Weitung empor verfolgen. Dann wird sie dünner und endigt oberflächlich am Gehängeschutt.

Auf der Westseite des Beckens zieht die Moräne waldbestanden und blockbedeckt um den Felssporn mit Kote 986 *m* herum und ragt etwas in das von Teller[1]) Kanal Skuber genannte gegen SW. verlaufende Talstück hinein. Im Aufschluß an dem Fahrwege sind gekritzte Geschiebe. Taleinwärts schließen sich an das Gehänge isolierte Blockkuppen und -streifen an, welche dieser Moränengruppe zugehören.

Einen Übergangskegel und Schotterterrassen finden wir im Bereiche des Beckens von St. Andrä nicht. Der Boden zwischen und vor den Wällen ist ebenes Wiesenland. Rund um die Weitung, besonders

[1]) F. Teller: Zur Entwicklungsgeschichte des Talbeckens von Oberseeland im südlichen Kärnten. Verh. d. geol. R.-A. Wien 1886, S. 102—109.

am Nordrande ist eine Terrassenkante erkennbar, das ist die Uferlinie eines gewesenen Sees, der unser Becken, den Kanal Skuber und den Ausgang der Unteren Seeländer Kotschna erfüllte. Der Seelehm ist im neuen im Skuber Kanal angelegten Abzugsgraben erschlossen. Noch heute wird nach anhaltenden Regengüssen das Becken unter Wasser gesetzt und der Verlauf der Reichsstraße ist dann an den Zäunen, die sie begleiten und dem Wasser entragen, erkennbar. Die alten Seeabsätze haben gewiß den unteren Teil unseres Moränengürtels verhüllt und die Seewellen dürften seinen Umfang verringert haben.

Durch den Skuber Kanal gelangen wir in das Moränengebiet der Unteren Seeländer Kotschna. Daß jedoch hier ein Moränengebiet vorliegt, muß, da eine gegenteilige Meinung vorhanden ist, besonders erwiesen werden.

Teller[1]) hat die ausgedehnten vielkuppigen und blockreichen Schuttmassen um Kazino, die auf seiner geologischen Spezialkarte unter der Signatur a_1 ausgeschieden sind, einem gewaltigen Bergsturze der Kanker Kotschna zugeschrieben. Nun erheben sich allerdings die Felsmauern der Kanker Kotschna außerordentlich steil und sind kleine frische Abbruchflächen unschwer ausfindig zu machen, aber ein so gewaltiger Bergsturz wie der vorausgesetzte müßte ein anderes Felsenrelief geschaffen haben als das gegenwärtige, das, wie ich vorausschicke, von glazialen Formen beherrscht erscheint. Zudem kommt, daß die fraglichen Schuttmassen sich vor den Ausgang des Skuber Kanals legten und den bereits erwähnten See aufstauten. Nun sind aber in den Alpen durch Moränen aufgedämmte Seen ungemein häufig.

Diese Erwägung wird gestützt durch die äußere Form der Schuttlandschaft. Zwar sind die Felstrümmer und isolierten Schutthaufen (auch der zirka 20 *m* hohe Blockhügel südlich Mlinar) um Kazino von einem Bergsturzgebiete nicht zu unterscheiden, aber eine Reihe von Querwällen weiter südlich, besonders beim Gehöfte Makek, erwecken den Eindruck einer Moränenlandschaft um so mehr, als die bewaldeten Blockwälle durch schwach geneigte Wiesenstreifen ganz nach Art kurzer Übergangskegel miteinander verbunden sind.

Volle Gewißheit über den Charakter des Schuttes verschafft uns auch sein Aufbau nicht. Wie im Süden der Straße, so besteht auch das vielhöckerige Schuttfeld nördlich der Straße, das den Hang bis zur Kirche 898 *m* überkleidet, aus Blöcken und kantenbestoßenen Stücken. Die Zwischenräume erfüllt lehmiger Grus; allein Geschiebe mit Schrammen fand ich in der Umgebung von Kazino nirgends.

---

[1]) F. Teller: Zur Entwicklungsgeschichte des Talbeckens vom Oberseeland im südlichen Kärnten. Verh. d. geol. R.-A. Wien 1886, S. 102—109.



Steigt man jedoch vom Talgrunde gegen die Alpe Muri empor, so quert der Weg einen Hügelwall, der aus Geschieben aufgebaut ist. Diese zeigen dem ganzen Firste entlang scharfe Kritzen. Der Wall, der am Gehänge bei 1080—1100 *m* beginnt, endet steil absteigend SSE. vom Gehöfte Mlinar bei zirka 890 *m*. Er ist eine der besterhaltenen Seitenmoränen des Gebietes. Wo er bergwärts beginnt, erheben sich noch zwei 10—13 *m* hohe, freistehende Blockwälle bei einer Holzhütte. Außerdem liegen Fragmente mit Kratzern im Gehängeanschnitte der Straße W. von Kazino, kurz vor der Brücke. Deutlich gekritzte Geschiebe zeigt der Terrassenabfall der Straße in Unterseeland.

Dem Schuttgebiete um Kazino sind Porphyrfragmente eingestreut; sie stammen von der Kuppe 1460 *m*.[1]) Nimmt man einen Bergsturz an, so hätte, um die Anwesenheit des Porphyrs im Schutte zu erklären, das Abrißgebiet sich bis ins Seitengehänge hinaus ausdehnen müssen oder es hätten die Porphyrstücke durch den vorbeistürzenden Blockstrom seitlich abgerissen werden müssen. Wahrscheinlicher erscheint mir jedoch, daß dieselben in die Obermoräne des Gletschers geraten sind, deren Mächtigkeit sich aus dem ungewöhnlich steilwandigen Nährgebiete des Gletschers erklären würde. Ich habe keinen Grund gefunden, welcher hindern würde, die genannte Ufermoräne, den Schotter von Unterseeland und den Schutt um Kazino als gleichzeitig gebildet anzusehen. Der Fund gekritzter Geschiebe um Kazino würde Gewißheit geben.

Am Schlusse meiner Begehung teilte mir Herr Oberbergrat F. Teller freundlichst mit, daß er bei der Kirche St. Oswald (Pfarre, 955 *m*), dort wo ein flacher Gehängestreif an die steilere Böschung anstößt, Kalkblöcke gefunden habe, die nach Fossilgehalt aus dem Gipfelbau der Kanker Kotschna stammen müssen. Seiner Meinung nach können sie nur durch Gletschertransport an diese Stelle gebracht worden sein; und wie er sie von dem als Bergsturzgebiet aufgefaßten Blockfelde gleichen Fossilgehaltes im Talgrunde trennt, so möchte ich sie nicht für Ablagerungen jenes Gletschers halten, der die genannte Ufermoräne aufbaute. Diese endigt im Tale; der bis St. Oswald heranreichende Gletscher muß noch über 60 *m* mächtig gewesen sein. Diese Irrblöcke gehören daher wohl zu den Ablagerungen jenes Gletschers, dessen Moränen viel weiter unten, bei Podlog liegen.

Der Talgrund zwischen dem Kazino von Ober-Seeland und Podlog ist ausgefüllt mit Schottermassen. Sie gehen aus der Trümmerschwelle hervor, welche die breite und ebene Tallandschaft von Oberseeland abschließt. Das Tal ist enge geworden, der Bach fällt rasch; nirgends schneidet er festen Fels an. Bis Unterseeland etwa reicht der Übergangs-

---

[1]) Siehe geolog. Spezialkarte.

kegel, als dessen Bestandteil uns die erwähnte, mit gekritzten Geschieben versehene Terrasse entgegentritt. Sie läßt sich weiterhin und wiederholt vom Bache (7—10 *m*) [1]) angeschnitten bis Podlog verfolgen. Sie erweist sich auf dieser Strecke durch Abnahme an gekritzten Geschieben und Zunahme an schotteriger Beschaffenheit als fluvioglaziale Bildung.

Bei Podlog endigt diese Terrasse an einem auffälligen Walle. Wenige Schritte vorher häufen sich im Straßenanschnitt gekritzte Geschiebe. Solche finden wir nebst lehmdurchsetztem Kalkschutt und Blöcken in einer Gruppe von Hügelkuppen in der Mündung des Storschitz-Grabens. Sie konnten jedoch in dem aus losem Schutte aufgebauten Hügeln im Knie des Kankerbaches nicht nachgewiesen werden. Doch ist auch ihr Gestein erratisch und sind sie im Zusammenhange mit den anderen Glazialspuren als Moränenhügel aufzufassen. Sie bezeichnen das hammerförmig verbreiterte Ende eines schmalen Seeländer Gletschers, der aus der Vereinigung der Eismassen der Unteren und Oberen Seeländer Kotschna hervorging. [2])

Das Moränengebiet von Podlog besteht aus zwei getrennten Wallgebieten. Die Hügel im Kankerknie beginnen mit einem Walle, dessen scharfem Firste Kalkblöcke entragen. Nahe der Talumbiegung verbreitet er sich zu einer Doppelkuppe (zirka 735 *m*), in deren Sattel das Gehöfte Mauc liegt. Er fällt zirka 25 *m* talwärts zur Kanker ab. Die westliche Hügelgruppe besteht aus drei begrünten Kuppen, deren südlichste höchste (zirka 735 *m*) von der Straße angeschnitten ist und zum Storschitzbache 20 *m* abfällt. Der Schutt ist etwas über Handbreite angewittert. Der nördliche Hügel ist mit dem südlichen durch eine kurze Terrassenfläche verbunden und erhebt sich 6 *m* über diese. Am Fuße ihres Abfalls zum Bache liegt ein riesiger Riffkalkblock. Hier fand auch Herr Oberbergrat Teller Blöcke jenes Koninckinengesteins, die dem Grenzniveau zwischen Raibler Schichten und Dachsteinkalk entstammen und auf die Kanker Kotschna als Ursprungsort zurückweisen. [3]) Daher können die Ablagerungen trotz eingelagerter Porphyrfragmente nicht aus dem Storschitzgraben stammen. Auch der Nordfuß des Hügels Tschesnik ist mit Moräne überkleidet. Gekritzte Geschiebe finden sich endlich in der Verbauung des Tälchens, das E von Kote 811 von Norden herabzieht. Auch die Kuppe in der Mündung des Kankerbaches nördlich Unterseeland scheint ein seitlicher Einbau des vorbeigeströmten Gletschers zu sein.

---

[1]) Die eingeklammerten Zahlen bei Schotterterrassen bedeuten im folgenden stets die Höhe der Terrassenkante über dem Bachspiegel.

[2]) Daß der Kanal Skuber vom Eise durchmessen wurde, beweist die Grundmoräne die sich an seinem südlichen Gehänge gegenüber dem Gehöfte Skuber (Bergweg, S von Kote, 986 *m*) findet.

[3]) Erläut. S. 117.

Die Moränen von Podlog markieren nicht den äußersten Vorstoß des Seeländer Gletschers. Von Podlog abwärts enthalten Plaicken wiederholt Moränenmaterial. Gekritzte Geschiebe kommen vor. Überraschend reich an solchen ist ein Aufschluß fast 1·5 *km* südlich Podlog, nächst der Straßenkote 664. Unter den zwei südlicheren Häusern trifft man bachwärts graugelben Grus mit großen, schön geschrammten Blöcken. Östlich des durch eine Kapelle gekrönten Felsriffes lagert auf dem Hange ein Wällchen: offenbar die äußersten unverfestigten Spuren eines kurzen Vorstoßes des Podlogstandes.

Schotter. Aus den Moränen von Podlog geht kein bemerkenswerter Übergangskegel hervor. In dem folgenden felsigen, engen Talstücke bis zur Kote 634 finden wir keine höheren Terrassen. Daß jedoch ein höherer Terrassenboden vom Bache entfernt worden sei, lassen einige (10—15 *m*) hohe Terrassenkanten von Schuttkegeln seitlich einmündender Gräben vermuten: so nördlich der Landesgrenze und gegenüber der Talkote 634 *m*. Sie legten sich wohl auf jene Terrasse, deren Rest uns weiter südlich als wenige Schritte breiter blockbedeckter Streif (10 *m*) am Gehänge erhalten ist. Er wechselt hernach die Ufer und begleitet vor der nächsten Brücke wieder das linke Ufer. Diese Terrasse hat dieselbe Höhe wie die Terrassenfläche zwischen Unterseeland und Podlog. Sie setzt in der folgenden Felsenge aus, in der man (10—12 *m*) über dem Bache eine Art Grenzlinie zwischen dem unten steilen und oben etwas sanfteren Felsgehänge, einen Klammrand, bemerken kann. Wir wollen diese kurze Enge die Struch-Klamm nennen.

Es ergibt sich nun die Frage, welcher Eiszeit oder welchen Stadien der im Eiszeitwerke geschaffenen Einteilung unsere Moränen einzuordnen sind. Die gute Erhaltung der Wälle an ungeschützten Stellen, die wenig mächtige Verwitterungsschicht schließen aus, daß man es mit Ablagerungen einer der drei älteren Eiszeiten zu tun habe. Anderseits sind diese äußersten Moränen, eben weil sie die äußersten gefundenen sind, keinem Stadium zuzuweisen. Wir halten sie daher für Würmmoränen und werden in der später summarisch anzuführenden Schneegrenze die Bestätigung dieser Auffassung finden.

Das Zeitverhältnis der besprochenen Moränen kann nach dem Erfahrungssatze, daß ein Gletscher, der über Moränen hinweggeht, sie umformt sowie dem Umstande, daß wir keine umgewandelte Moränenlandschaft fanden, dahin bestimmt werden, daß die Moränen um so älter sind, je weiter sie talabwärts liegen. Danach sind die von Kote 664 die ältesten, es folgen die von Podlog, schließlich die gleichaltrigen von Kazino und St. Andrä. (Eine andere Frage ist es hingegen, ob die Moränen von Podlog und Kazino—Andrä einer Eiszeit und einem Stadium entsprechen. Berücksichtigt man die Entfernung Kazino—Podlog, so scheint das nicht

ausgeschlossen. Bedenkt man aber, daß ein geringer Vorstoß der großen Gletscherzungen von Kazino und Andrä dieselben im schmalen Kankertale weit vorschieben mußte, so neigt man zu der Ansicht, die erwähnten Moränen als Stücke eines Moränengürtels aufzufassen.)

Am westlichen Außenrande der Steiner Alpen sind drei Gletscher zur Entwicklung gelangt: der Roblek-Gletscher im Süden, der Suhadolnik-Gletscher, zugleich der größte dieser Seite, in der Mitte, und der steile, schmale Struch-Gletscher im Norden.

Das Einzugsgebiet dieses kleinen Eisfeldes ist der Westabfall der Kanker Kotschna (2484 *m*), der sich zum steilen Struchgraben verengt. Er mündet an der Struch-Klamm nördlich Dovgi mosti ins Kankertal. Gegenüber einer südlichen Parallelfurche erhebt sich bei Dovgi mosti, von der Straße durchschnitten, ein wenig hohes Hügelchen mit schwach gekritzten Geschieben. Dieser Hügel scheint ein Moränenrest eines den Talboden berührenden Hängegletschers des Kotschna Westhanges zu sein.

Die Sohle des nun folgenden Suhadolnikgrabens ist von mächtigen Schuttmassen erfüllt. Südöstlich der Talkote 576 *m* ist der First des Bergspornes mit Kalkblöcken — besonders einer fällt durch seine Größe auf — bedeckt, die sich auf anstehendem Porphyr als erratisch erweisen. Aber erst in beträchtlicher Entfernung von der Mündung des Suhadolnikgrabens treffen wir auf einen ungewöhnlich mächtigen Schutt- und Schotterkomplex. Von der Kanker-Säge unter Neskar bildet er, mindestens 60 *m* hoch ansteigend, den linken Talhang und verschwindet erst kurz vor Kanker. Zu unterst ruht er in geglätteten Felsschalen des anstehenden Kalkes (5—12 *m*) und birgt bereits hier bei lehmiger Zusammensetzung hie und da undeutlich gekritzte Geschiebe. Zuweilen nimmt er rein schotterige Beschaffenheit an, grobe, lose Schotter scheinen angelagert, feste Konglomeratbänke feineren Kornes treten hervor. Mächtige Quellen brechen stellenweise aus dem Gehänge. In den oberen Partien entragen der Ablagerung harte, löcherige Breccienbänke und darüber am Wege bemerkt man gut gekritzte Geschiebe auf schwarzem Kalke. Die Oberfläche ist eine bergaufwärts geböschte Blockfläche, die durch Bäche in schmale Rücken zerschnitten ist. Auf dem Wege von der Kapelle S von Neskar zum Gehöfte Roblek trifft man neben Kalkgeschieben und Trümmern bis zirka 600 *m* empor eckige Porphyrstücke, die nach der geologischen Spezialkarte nur vom nördlichen Porphyrgebiet um Vertatschnig stammen können. Es liegt hier der mächtige Moränenkörper eines Suhadolnikgletschers vor, dessen Aufbau die Verzahnung mit Schottern und die Eingliederung eines gleich alten Roblek-Schuttkegels erkennen läßt.

Diesen Roblek-Schuttkegel, der mit der Schottermoräne des Suhadolnikgletschers verwächst, müssen wir als den Ubergangskegel eines gleichzeitigen Roblekgletschers auffassen. Der zugehörige Moränen-

wall, der vor dem Ausgang der Roblekschlucht liegt, ist arm an Aufschlüssen. An der Grabenböschung streicht bereits bei 900 *m* breccienartig verkitteter Schutt mit Geschieben aus. In den Holzriesen konnten im lehmigen Untergrunde gekritzte Geschiebe nachgewiesen werden. Die Grenze der verwachsenen Moränengebiete wird durch das Auftreten von Porphyrfragmenten angezeigt, die nur dem Suhadolnikgletscher eigen sind. Einen guten Eindruck des Moränengebietes gewinnt man vom Gehöfte Slapar.

Wir weisen die angeführten Moränen des Westrandes wegen der deutlichen Abhängigkeit, die ihre Lage von der Höhe des Einzugsgebietes zeigt, einer Bildungszeit zu und bezeichnen diese wegen der übereinstimmenden Merkmale mit den Seeländer Moränen als die Würmeiszeit.

Die Schotterentwicklung ist zwischen Struchklamm und Kankersäge keine bedeutende. Vor allem nimmt Wunder, daß in der Weitung von Vertatschnig keine Staubildung des hier das Tal sperrenden Suhadolniggletschers vorhanden ist. Nur am Berghang E von Talkote 576 *m* klebt ein Schotterrest (14 *m*), der der 10 *m* Terrasse entspricht. Dieselbe (12 *m* hoch und mit herabgestürzten Porphyrblöcken bedeckt) findet sich dann südlich Vertatschnig ein und setzt vor dem Gasthause Povschnar aufs linke Ufer über. — Der Mangel einer Staubildung kann erklärt werden entweder dadurch, daß sie beseitigt worden ist, oder, daß der Kankerbach trotz des Gletschers einen wenig gehinderten Abzug fand. Die zirka 12 *m* hohe Terrasse zwischen Vertatschnig und Povschnar dagegen wurde erst nach dem Rückzuge des Suhadolnikgletschers bis an die Mündung des gleichnamigen Grabens eingebaut. Ein Halt dieses Gletschers E von Vertatschnig wird aber angedeutet durch mächtige Schuttmassen, die allerdings fast bis zu ihrer Höhe von jüngerem Schuttkegel zugeschüttet, die deutliche Wallform eingebüßt haben. Diese Erklärung ergibt für Seeländer und Suhadolnikgletscher analoge Verhältnisse. Hier wie dort ein Hochstand (Mündung der Roblek-Schlucht, Podlog), hier wie dort ein letzter Halt vor dem Rückzuge (E von Vertatschnig, Kazino—Andrä). Zwischen Hoch- und Tiefstand Schotterterrassen, zu deuten als Teilfelder der Niederterrasse. Bei der Enge des Kankertales verliert der große Horizontalabstand der äußersten und innersten Würmmoränen das befremdende.

Ungleich mächtiger als bisher ist die Entwicklung der Schotter in dem Talstücke Kankermühle bis Höflein, wo die Kanker die Steiner Alpen verläßt. Zunächst verfolgen wir die Außenseite des Kankerknies. Bei Kanker scheint aus dem Moränenkörper eine Terrasse hervorzugehen, welche westlich des Ortes durch drei Bäche in drei Rücken zerschnitten ist. Sie verläuft über das Gehöfte Harris (36—40 *m*). Südlich des Bildstockes 513 *m* lagert ihr lockerer Schotter auf Dolomit. Dieser Sockel nähert sich in den Seitengräben auf 15 *m* der Terrassenoberfläche. Im

Westen ist jedoch der Schotter derselben Terrasse zu Konglomerat verfestigt und große Blöcke sind zum Bache herabgestürzt. (Geschiebe hellen Kalkes und Porphyrstücke.) Diese Terrasse erscheint östlich des Gehöftes Terkouc (34 *m*) als Konglomeratkappe eines Felspfeilers, ebenso südlich Logar (36 *m*), wo sie bis in den Bach herabreicht. An einigen Stellen hat die Kanker rechts von ihrem alten Laufe, also in ihr altes Talgehänge, ihr neues Bett eingeschnitten.

Neben dieser hohen Terrasse konnte noch eine niedrigere (15 *m*) festgestellt werden, die am linken Gehänge bei Kanker, ferner gut aufgeschlossen gegenüber Terkouc, vor der Felsenge auftritt. Diese niedere Terrasse erscheint als die Fortsetzung der Niederterrasse des oberen Kankertales. Fraglich ist nur, wo sie ihren Ursprung nimmt.

Die Frage, welcher Bildungszeit beide Schotter zuzuweisen sind, ist schwer zu beantworten. Die 15 *m* Terrasse scheint eine Fortsetzung der als Niederterrasse aufgefaßten Schotter des oberen Kankertales zu sein. Ihr Wurzelpunkt kann sowohl in der Mündung des Suhadolnikgrabens, wie in den Moränen S von Neskar liegen. Für ersteres spricht die Übereinstimmung mit den Schottern von Unter-Seeland, für letzteres die Auffassung der genannten Moränen als Würmmoränen. Gilt aber letzteres, so ist der Ursprungsort der höheren Terrasse dunkel, da beide Terrassen vermöge ihres Höhenunterschiedes und ihrer Verfestigung nicht als Teilfelder [1]) einer Bildungszeit gelten können und die niedrigere vermöge ihrer geringeren Verfestigung nicht aus der höheren durch Seitenerosion herausgeschnitten sein kann. Entspringt hingegen die höhere Terrasse in den Moränen, so müßten wir sie als Hochterrasse [2]), die Moränen als Rißmoränen auffassen, wozu sie zu jugendlich erscheinen. Es bleibt also nur der Ausweg übrig, entweder die tieferen Schotter für jünger als die Niederterrasse anzusehen oder im Moränengebiete südlich Neskar zwei verschiedene Moränengürtel: Riß- und Würmmoränen anzunehmen.

Von Höflein, wo die Kanker in die oberkrainische Ebene hinaustritt, dehnt sich ihr breiter Schotterkegel (mit 10‰ Gefälle [3]) südwärts aus; er wurde dem Flusse entlang bis Krainburg verfolgt und dann (in der Richtung) gegen Stein gequert. Am rechten Ufer lehnt sich der Schuttkegel als schmaler Streif an die miozäne Hügellandschaft, während sich vom linken Ufer aus die Ebene bis zur Save und dem Bergland von Uranschitz ausbreitet. Bereits v. Hauer hat auf der geologischen

[1]) Alpen im Ezta. S. 18.

[2]) Unter Hochterrasse versteht man den Schotter, der in der Rißeiszeit abgelagert wurde.

[3]) Einzelheiten über das Gefälle des Kanker Flachkegels: J. Wentzel: Ein Beitrag zur Bildungsgeschichte des Tales der Neumarktler Feistritz. Jahresbericht der k. k. Staatsoberrealschule in Laibach, Schuljahr 1900/01, Laibach 1901.

Übersichtskarte der Monarchie diesen Schotterkegel als Diluvium verzeichnet. Die Prallstelle der Kanker zwischen Höflein und Randorf entblößt locker verfestigten Kankerschotter, frei von Geschieben eines Diluvialkonglomerats. Die verwitterte Schicht beträgt 30 *cm*. Der Schotter macht den Eindruck der Niederterrasse. Die Terrasse ist beim Austritt aus dem Gebirge 10—12 *m* hoch, nimmt aber bei Randorf um 7 *m* an Höhe zu. In diesem Abfall streicht festes Konglomerat aus. Am linken Ufer ist diese Niveaudifferenz nicht bemerkbar. Hier trägt die Terrassenfläche die Ortschaften Tupalitsch und Hotemasch. Kurz vor Waisach nähern sich die Ränder und ziehen nun einander parallel; ihr Abfall ist stellenweise durch Terrassen der Seitenerosion unterbrochen.[1] Der Sockel des Konglomerats erhebt sich nur bei Mile 3—4 *m* über den Fluß (Tertiär) und gibt die Mächtigkeit des Konglomerats hier zu 12 *m* an. Die obersten 4 *m* sind locker, die Grenze gegen das Feste ist nicht scharf. Die verwitterte Schichte ist 0·6 *m* mächtig. Die Kanker fließt am Grunde eines Kañons über Konglomeratbänke. Von den Schluchträndern erhebt sich der Boden noch sanft ansteigend 2 *m*. Diese Bodenschwelle zieht bis Krainburg. Indes nimmt die Schluchttiefe zu und erreicht bei der genannten Stadt 30 *m*. Letztere liegt auf dem Konglomeratvorsprung zwischen Kanker und Save. Wo ober Krainburg der Rupuscabach in die Kanker mündet, finden wir der Schlucht eingelagert losen Schotter (10 *m*). Die Kanker ober Krainburg gemahnt an die Traun in der Umgebung des Traunfalles.[2] Das Alter des Konglomerats wird durch die Untersuchungen Brückners über den Savegletscher festgestellt werden.

Von den Gehängebreccien des Kankertales erwähne ich die Breccie in der Mündung des Struchgrabens, eine weitere auf dem Wege zum Bauer Roblek und die Breccien, die sich zwischen Logar und Höflein auf die höheren Terrassen legen. Sie sind Zeugen einer Gehängeüberschüttung bei tiefer Lage der Schneegrenze. — Bezüglich älterer Glazialspuren im Kankertale machte mich Herr Oberbergrat F. Teller auf die pliozänen Schotter um Schloß Thurn aufmerksam. Ich habe bei einer Querung derselben nichts Glaziales finden können.

Feistritzgebiet. Würmmoränen und Schotter. Damit wenden wir uns der Südseite der Steiner Alpen zu. Stattlich ist die Entwicklung der Würmmoränen im Feistritztal. Vereinigte doch der Feistritzgletscher die Firnmassen fast der gesamten Südseite der Steiner Alpen. Das Moränengebiet hat eine große horizontale Erstreckung. Es reicht vom Bauer Urschitz bis zur Putzpulverfabrik.

---

[1] Eine solche (12 *m*) ist auch bei Terkouc aus der höheren herausgeschnitten.

[2] Alpen im Ezta. S. 85.

Doch treten die Wälle, die der Weg südlich vom Gehöfte Urschitz quert, wenig hervor und erst südlich der Naturbrücke wird die Moränenlandschaft ausdrucksvoller. Die wellige Waldebene nördlich Predasel ist bedeckt von riesigen Kalktrümmern, zum Teil in abenteuerlicher Stellung. Ein Quer- und Längswall durchziehen sie. Wo die Feistritz von West nach Ost umbiegt und einen kleinen Zufluß von Norden empfängt, bricht die Waldebene ab. Sie setzt sich am Westgehänge nur mehr als schmaler Terrassenstreif (22 *m*) über der Feistritz taleinwärts fort. Das Talstück Predasel—Putzpulverfabrik ist aus einer Reihe von Moränenwällen mit den zugehörigen Sandrflächen[1]) aufgebaut. Das rechte Ufer ist wallreicher. Ein Längswall von 60 Schritt Länge, 10 Schritt Breite und 6 *m* Höhe erhebt sich aus der Schottermasse südlich Predasel. Ein weiteres Wallgebilde quert den Talboden 250 Schritte weiter südlich. Es ist 40 Schritte breit und 5 *m* hoch. Der überall mit Blöcken besäte Waldboden ist lehmig, zahlreiche Pfützen erfüllten die flachen Vertiefungen. Zwei größere Wälle liegen der Mündung des Belatales gegenüber. Der äußere erhebt sich durchschnittlich 25 *m* über die Terrasse und endet auf dieser dreieckförmig abgeschnitten bei einem gewaltigen Blocke, der von seinem Kamme herabgekollert ist. An 200 Schritte lang zieht die Moräne in sanftem Bogen zum Berghang, welchem sie sich, in zwei bis drei Wälle aufgelöst, anschließt. Die höchsten Wälle erheben sich gleichfalls am rechten Ufer gegenüber der Putzpulverfabrik. Hier endet das Moränengebiet mit mächtigem Doppelwalle. Er endigt auf der breiten Wiesenfläche, wo die Hütten der Holzer (Breznike) stehen. Ein Tälchen, das sich zu einer seichten Furche ausspitzt, trennt ihn vom rechten Gehänge ab, zu welchem er umbiegt. Nach vorn und rückwärts steil abfallend, erhebt er sich 40 *m*. Aufschlüsse zeigen gekritzte Geschiebe. Nach 250 Schritten bergein senkt sich sein Kamm, bald darauf schließt in scharfer Verschneidung der zweite Wall an, der sich an das Berggehänge anschmiegt.

Weniger ausgeprägt sind die Wälle am linken Ufer der Feistritz. Der Weg folgt hier einer seichten Senke zwischen dem Hange und einer wenig hohen Schutthügelkette, deren südlichstes Glied auf der Bachseite einen entblößten Felssockel besitzt. Dieser Hügel ist etwa 18 *m* hoch, 50—70Schritte breit und etwa dreimal so lang. Die Hügelreihe zwischen dem Bache und der ebenen Fläche der Putzpulverfabrik bildet den linken Flügel des Endmoränenbogens. Der Pfad der hier zum Stege über die Feistritz führt, quert einen nördlich ansteigenden, frisch entholzten Hügel, der sich 40 *m* über die Feistritz erhebt. — Mitten durch das Moränengebiet nimmt die Feistritz tief eingeschnitten ihren Weg. Die Schluchtwandungen zeigen bemerkenswerte Aufschlüsse. Der nördlichste Terrassen-

[1]) Morph. S. 404.

abfall entblößt unter 30—50 *cm* Verwitterungsdecke teils losen, teils verfestigten Kalkschotter mit stellenweise eingestreuten kleinen schwarzbraunen Geschieben der mergeligen Oberburger Schichten (o_1 der geol. Spezialkarte). Sie stehen weiter südlich an. Knapp darunter bildet die Feistritz das Knie und tritt in der Verlängerung des nördlichen Seitenbaches aus der breiten Talschlucht in eine 5—6 *m* breite und über 18 *m* tiefe Felsklamm ein, die sich der Bach im Riffkalk ausgedrechselt hat. Im Querprofil beobachten wir am rechten Ufer erst Klammfels, dann Schotter mit großen Blöcken.

Der Schotter sitzt der Felskante der Klamm 5 *m* hoch auf, was man besonders deutlich bei der Naturbrücke sieht. Die Naturbrücke wird durch einen seitlich in die Klamm gestürzten Kalkblock gebildet, was bereits Teller erwähnt. [1])

Unterhalb der Naturbrücke erweitert sich die Klamm zu einem kleinen Seebecken, dem die von Teller [2]) ausführlich beschriebene oligozäne Felsklippe entragt. Hier bildet die Feistritz einen Wasserfall. Am Westrand des Beckens erblickt man zu unterst schwarzbraunen Mergel der Oberburger Schichten mit scharfer oberer Grenze; darüber losen Kalkschotter mit schwach gekritzten Kalkgeschieben, ferner Breccien und schwach gerundeten Mergelgeschieben. Die Brecciensttücke enthalten helle Kalke mit rötlichem Bindemittel. (Sie findet sich anstehend an der Sohle der Mündung des Freithoftales.) Der Schotter ist 13—18 *m* mächtig. Die Terrasse ist hier 25 *m*, beim Wasserfall 30 *m* hoch. Dieses Talstück Klammbeginn—Belamündung scheint epigenetisch, der verschüttete Feistritzlauf westlich zu liegen.

Etwa 300 Schritte unter der Belamündung lagert auf 10 *m* hohem Mergelsockel eine 15 *m* dicke, mit gekritzten Geschieben durchsetzte Schottermoräne. Eine Aufarbeitung an der Auflagerungsfläche wurde auch hier nicht beobachtet. Die Verwitterungsdecke hält sich hier wie stets unter $^1/_2$ *m*.

Beim Stege zwischen Jägerhaus und Holzerhütten mißt die Terrasse 30 *m*; hievon entfallen 10 *m* auf den Felssockel. Zahlreiche gekritzte Geschiebe kommen im Schotter vor; ebenso über dem Stege am linken Ufer.

Grundmoräne verkleidet endlich den Ausgang der Bela dolina. Sie ist gegenüber der „Klamm"brücke am Südgehänge aufgeschlossen und einige Schritte taleinwärts quert der Weg eine größere Plaicke mit vielen gekritzten Geschieben.

Ein klarer Überblick über das Moränengebiet ist aus der Nähe nicht zu gewinnen, da dasselbe mit Wald bedeckt ist. Der Raum innerhalb der innersten Moränen ist mit Schotter erfüllt; sie verbinden die

[1]) Oligozänbildungen im Feistritztal bei Stein in Krain. Verh. d. geol. R.-A. 1885, S. 193—200.

[2]) Ebenda.

einzelnen Wälle und schließen an den äußersten Wall an. Die ersten Schotter sind spätere Ausfüllung (S. 52), die zweiten Teilfelder[1]), weshalb sie in ihrer Höhe etwas variieren; der letzte Schotter ist der Übergangskegel und erhebt sich entsprechend dessen größter Höhe auf 34 *m* über dem Bache.

Die ausgeprägte Form, der Mangel an Verfestigung, die wenig dicke Verwitterungsschicht, das Fehlen von Moränenspuren weiter talauswärts weisen diese Serie der Würmeiszeit zu.

Noch muß einer bemerkenswerten Erscheinung im Innern des Feistritztales Erwähnung geschehen. Es scheint, daß der Feistritzgletscher aus dem Freithoftale keinen Zufluß empfangen hat. Ein gewaltiger Breccienkörper vermauert gegenwärtig den Ausgang des Freithoftales. Der Bach hat in dieselbe eine enge und wilde Klamm gerissen. Steigt man durch die Runse empor, so trifft man bei 880 *m* mit gekritzten Geschieben auf Moränenspuren. Hier muß der Freithofgletscher geendet haben. Die Breccie ist sein Übergangskegel. Die obere Kante dieser Talausfüllung liegt etwas unter 1000 *m*. So hoch muß der dämmende Feistritzgletscher mindestens emporgereicht haben. Moränen und Breccie rechnen wir zur Würmeiszeit.

Schotter. Das zusammenhängende Stück der hohen Niederterrasse des Feistritzgletschers endet bereits am Koroschtzapotok. Talauswärts kleben ihre Spuren in unbedeutenden Resten am Gehänge des V-förmigen Taleinschnittes. Zusammenhängend treffen wir sie wieder von der Mündung des Konjskigrabens an. Sie zieht dann am linken Ufer, von Gehängebreccie überlagert, bis zum Bildstock Kote 473 *m*. In gleicher Höhe streichen die Bänke ihres Konglomerats gegenüber dem Bildstocke an der linken Mündung des Grohatgrabens aus, 7 *m* mächtig dem Kalke auflagernd. Dies ist nicht ihre gesamte Mächtigkeit. Ihr Niveau streift den bildstocktragenden Felskopf, auf den sich von Osten her ein Schuttkegel lehnt. Unter diesem reicht der Schotter bis 5 *m* über den Bach hinab. Eine verschüttete Talrinne liegt hier vor. Wie im Kankertal fand auch im Feistritztal eine Verlegung des Flußbettes nach dem rechten Ufer zu statt.

Die Niederterrasse, deren Konglomerat am linken Ufer stellenweise aufgeschlossen ist, ist am Gebirgsrand auf 17 *m* herabgesunken. Ihre Kante läßt sich in der Weitung südlich von Ober-Stranje verfolgen, wo sie breitere Flächen gewinnt.

Am Gebirgsabfall unter dem Berge Grohat stellt sich unter der Niederterrasse noch eine höhere Terrasse ein, in deren Abfall festes Konglomerat ausstreicht. Ihre geböschte Oberfläche macht den Eindruck einer viel älteren Terrasse. Ich erblicke in ihr ein Äquivalent der nordalpinen

[1]) Die Alpen im Ezta., S. 18.

Hochterrasse. [1]) Sie überragt die Niederterrasse um 34 *m*. Im Süden wird diese Niveaudifferenz geringer. Dies zeigt bereits der Riedel am Westrande der Weitung von Ober-Stranje [2]). In Stein ist die Terrasse, auf deren Vorsprung eine Kirche steht, 30 *m* hoch. Ihr Ausstrich, durch Wasseraustritte bezeichnet, liegt wenige Meter über der benachbarten Niederrasse. Diese ist ober Stein noch 15 *m* hoch.

Unter der Felsenge von Stein erweitert sich das Feistritztal zu breiter fächerförmiger Ebene, deren breiteste Fläche die Niederterrasse einnimmt. Auf ihr führt Straße und Bahn. Die Schottergruben zeigen hellgelblichen losen Schotter (Verwitterungsschicht 0·3 *m*). Südlich von Stein verliert die Niederterrasse sehr an Höhe und das auf ihrer Kante erbaute Kirchlein von Schmarza (355 *m*), bis wohin ich sie verfolgte, steht kaum 5 *m* über der Feistritz. Das nächste Vorkommen der Hochterrasse liegt beim Orte Kreuz an der Straße, wo sie sich 5 *m* über der Niederterrasse erhebt. Das stimmt überein mit ihrer Höhe an der Brücke südlich Dupliza. Ein langgestreckter, von der Feistritz durchschnittener Riedel (12—13 *m*) hat zu oberst eine 6 *m* mächtige Konglomeratdecke, die auf schwarzem Mergel aufruht. Die Fortsetzung des Riedels bildet ein Hügel am rechten Ufer.

Zwischen Stein und Krainburg liegen noch am Südrande der Steiner Alpen Spuren der Hochterrasse. Im Dorfe Klanz schneidet ein Seitenweg der Hauptstraße bröckeliges Konglomerat an. Auf demselben lagert, 1 *m* mächtig, lehmige Erde. Dorf Klanz und Schloß Komenda samt Kirche liegen auf einem lang gestreckten Riedel, der zwischen dem Vabnikbach im Norden und Bernekbach im Süden als Rest einer ausgebreiteten Schotterdecke stehen geblieben ist. Die Terrasse ist hier 25 *m* hoch. Im nördlichen Abfall streicht Konglomerat über grauem Mergel aus. Der Vorsprung von Gora scheint eine östliche Fortsetzung der Klanzterrasse zu sein. Weiter südöstlich berühren sich in einer Lücke des Hügellandes die Schotterfelder der Kanker und der Feistritz.

Aus der Gegend von Zirklach und Kaplavas erwähnt Lipold [3]) sandigen Lehm (Löß). Es ist mir nicht gelungen, echten Löß zu finden. Die 1·7 *m* mächtige gerölldurchsetzte Erdschichte, die SW. von St. Martin auf dem Schotter lagert, kann man nicht als Löß bezeichnen.

Am Ausgang des Feistritztales erscheint wie im rechten Gehänge des Tschernatales wiederholt Breccie. Bemerkenswert ist die Breccie auf dem Wege zum Kankersattel. Sie bricht bei 1070 *m* ab in der südlichen Fortsetzung des Prosektrogschlusses. — Südlich der Putzpulverfabrik

[1]) Die Alpen im Ezta., S. 29 u. a.

[2]) Letzteren rechnet Tellers geologische Spezialkarte zum Miozän.

[3]) Bericht über die geolog. Aufnahmen in Oberkrain, Jhb. d. geol. R.-A., 1857, S. 233.

wurden schwach kenntliche Kritzen auf Geschieben bei Kote 473 gefunden.

Sanngebiet. Würmoränen und Schotter. Die plateauförmige Entwicklung der Ostseite der Steiner Alpen ermöglichte mit Ausnahme des östlichen Belatales nur die Bildung von Hängegletschern. Wie am Westrande des Gebirges die Moränen des Kankertales südlich Neskar mit denen des Roblekgrabens verwachsen sind, so erscheint auch hier das Moränengebiet von Planinscheg den Endmoränenspuren des östlichen Belatales genähert. Das östliche Belatal zeigt nahe seinem Ausgange in das Leutscher Tal (Podwolouleg—Leutsch) eine Verengung. In dieser findet sich am Wege, 15 *m* über dem Bache, Schotter mit gekritzten Geschieben, gegenüber der Stelle, wo ein Tälchen von Norden durch die Felsen setzt. Ein nicht aufgeschlossener bewaldeter Wall am Gehänge scheint einer Moräne zu entsprechen. — Besser sind die Moränen in der Umgebung des Gehöftes Planinscheg entwickelt. Wo der Weg westlich des Gehöftes einen von Norden herabsteigenden Wall quert, finden wir in einer Schottergrube zahlreiche gekritzte Geschiebe. Der Wall ist eine Mittelmoräne, die von 1240 *m* bis etwa 1000 *m* herabreicht. Die linke Ufermoräne schmiegt sich an das Südende des Smrekouzkammes an; die rechte tritt in der Kote 1095 in Form von Blockhügeln entgegen. Sie ist verwachsen mit der Endmoräne, deren Abfall vom Wege gekreuzt wird, deren Fußlinie nahe dem Felsrande, W von Kote 938 *m*, liegt. Die Osthälfte des Endmoränengebietes ist undeutlich. Längsfurchen gliedern den Blockabfall, treten aber bald in anstehendes Gestein ein. Auch im Süden von Planinscheg sind die hellen, erratischen Kalke selten. Das Gehöfte selbst liegt auf dem westlichen der zwei felsigen Hügel in der von den Moränen umschlossenen Mulde.

Weiter westlich erscheint das breite Feld des Rovne polje mit dichtbewaldeten Blockwällen bedeckt und umsäumt. Die Gehängerippe südlich Podvežak entspricht nach Lage und Form einer Seitenmoräne. Stellenweise tritt die Felssohle unter der Blockbedeckung in isolierten Kuppen von Rundhöckerform entgegen.

Selten sind Glazialschotter im Leutscher Tale. An der rechten Seite der Mündung des Belatales liegt ein Stück Niederterrasse (11 *m*, davon 7 *m* Fels). 17 *m* höher, also 28 *m* über dem Bache liegt die Fläche einer höheren Terrasse mit dem Gehöfte Podpetschnig. Sie besteht aus Konglomerat, das bald südwärts am Kalkgehänge endet. Nach Quellaustritten zu schließen, ist das Konglomerat 18 *m* mächtig. Sie entspricht ihrer Lage nach der hohen Terrasse des Feistritztales am Grohatberge. Ich halte sie für Hochterrasse. Ihre Fortsetzung habe ich im Leutscher Tale nicht wieder gefunden. Denn der lose helle Schotter des Riharriedels (22 *m*, davon 15 *m* Fels) hat den Habitus der Nieder-

terrasse. Sie findet sich noch am linken Ufer der Leutscher Bela ober Zamernik.

Ein kleines Musterbeispiel eines epigenetischen Durchbruches bietet die Talstrecke Podwolouleg—Podpetschnig. Der Bach tritt aus niederem Lande in hohes ein und durchsetzt den Ostfuß des Gebirges in enger Felsklamm. Er schnitt den Felshügel Žager vom Gehänge ab. Das ist nur erklärlich unter der Annahme, daß der oligozäne Meeresboden sich höher als der Hügel Žager über den heutigen Talboden spannte. Der Bach schnitt westlich von seinem alten Laufe ein. So finden sich hier zwei Längsbäche in einem Tale, da durch Entfernung des alten Meeresbodens die alte Furche wieder erschien und benützt wird. Der westliche Durchbruch hängt jedoch nicht mit glazialen Erscheinungen zusammen.

Der Graben des Ojstri vrh, das Roban-, Logar- und Jezeriatal entsenden ihre Gewässer unmittelbar in das Sanntal, das in flachem Bogen die Nordostseite der Steiner Alpen umzieht. Das längste und formenschönste dieser Täler mit dem stattlichsten Talschlusse ist das Logartal. Bei Podbreschnig treten uns die geringen Moränenspuren des Logargletschers entgegen. Unter dem Bildstocke vor dem genannten Gehöfte sieht man verfestigte Moräne (bis 17 *m* empor) mit vielen gekritzten Geschieben. Sie läuft ostwärts als schmaler Wall am Gehänge aus. Am rechten Ufer der Sann entspricht ihr ein Blockfeld. Dem Übergangskegel angehörige gekritzte Geschiebe liegen erst an der nächsten Brücke am rechten Ufer. Überdeckt mit Erratikum erscheint der Gehängefuß im Norden des Gehöftes Logar. Ein Geschiebehügel in der Talmitte beim Sannursprung markiert einen kurzen Halt beim Gletscherrückzuge.

Die Zunge des Logargletschers legte sich vor den Ausgang des Jezeriatales. Spuren einer Stauwirkung treffen wir in der Felsklamm westlich Podbreschnig nicht. Sie müssen hier entfernt worden sein, denn die Mündung des Tälchens, in dem das Gehöfte Schibouth liegt, läßt die Reste einer hohen Schuttkegelterrasse (ca. 50 *m*) erkennen. Vom Jezeriabachknie nördlich von Gradischnig bis zur Weitung südlich von Koschmer erfüllen mächtige Schotter das Tal. Ihre obere Kante liegt bei 50—60 *m* über dem Bache. Die Schichtung ist eine fluviatile. Diese Staubildung bricht an der Weitung ab. An dieser Stelle ist sie verfestigt und enthält gekritzte Geschiebe. Das ist der Würmmoränenrest des Jezeriagletschers. Die Staubildung ist Niederterrasse wie der erwähnte Schuttkegelrest.

Im Sanntalstücke Podbreschnig — Gabelwirt fehlt die Niederterrasse fast völlig. Unter der Mündung des Heiligen Geister Grabens streicht am linken Ufer ihr Konglomerat aus (5—6 *m*, davon 1·5 *m* Felssockel). Sonst erkennt man sie nur im Anschnitte hoher Schuttkegel der Seitengräben. So an der Mündung des Hitzmaniggrabens, beim Gehöfte Grobelnik (12 *m*) und Gasparz.

Eine deutliche Moräne umspannt die Mündung des Robantales. Diese Ablagerung fiel bereits Rolle [1]) auf. Er leitet ihren Ursprung vom Robantal und vom Westgehänge des Raduha ab. Gekritzte Geschiebe im Außenabfall des Walles lassen sie als Moräne erkennen. Die Bogenform weist sie allein dem Robantal zu. Das nördliche Bogenstück erhebt sich bis 615 *m* (30 *m*), ist 400 Schritt lang, mit großen Blöcken bedeckt und schließt in einer Breite von 200 Schritten an das Gehänge an. Das rechte, gleichfalls blocküberstreute Bogenstück im Süden des Robanbaches zieht mit scharfem Kamme am Gehänge bis 680 *m* hinan. Befremdend ist das Fehlen eines deutlichen Übergangskegels. Denn nördlich und südlich des Robanbaches sind der Moräne nur Terrassenstücke von 6 *m* Höhe angegliedert. Das scharfe Absetzen der Schotterfläche am Moränenabfall fällt hier wie im Feistritztal (Holzerhütte) und bei Podlog auf. Bis zur Mündung des Grabens Dol, NW von Leutsch, findet sich mit Ausnahme des Südendes der Weuschekweitung kein deutlicher Rest der Niederterrasse. Wahrscheinlich legten sich auf dieselbe die beiden Schuttkegel nördlich der Iglaenge, die von Veža und Raducha absteigend mit einer Abrißkante 15—20 *m* über der Sann enden.

Der helle lose Niederterrassenschotter erscheint mit 10 *m* Kantenhöhe erst wieder an der Mündung des Doltales und gehört hier, wie auch aus der Anwesenheit von m_3 Geschieben (geologische Spezialkarte) hervorgeht, dem Schotterkegel an, der aus dem Dol herniedersteigt. Derselbe erweist sich höher oben, durch Führung von gekritzten Geschieben als Übergangskegel zweier Endmoränen, die ober der Vereinigungsstelle zweier im Norden und Süden des Ojstri vrh niedersetzenden Gräben liegen. Im nördlichen Talaste findet sich Grundmoräne bei 700 *m*, der südliche wird in dieser Höhe von einem gewaltigen, in der Mitte emporgewölbten Blockfelde bedeckt, das der nördlichen Moräne zu entsprechen scheint. Ob die beiden Hängegletscher sich östlich des Ojstri vrh vereinigt haben, konnte nicht festgestellt werden.

Diese Moränen auf der Nordostseite der Steiner Alpen werden aus dem gleichen Grunde wie früher zu den Würmmoränen gerechnet.

Zur Würmeiszeit barg auch die Nordseite der zu den Steiner Alpen gehörigen Raduha einen kleinen Kargletscher im Bereiche der Grohatalpe. Im Norden der Felskuppen des Karbodens erheben sich kleine Blockhügel mit erratischem Riffkalke. Der mittlere Hügel überragt die nördliche Alphütte um 3 *m* und ist durch eine bis in die Werfener Schiefer hinabreichende Rinne vom westlichen Hügel getrennt. Gleich diesem schmiegt sich auch der östliche, 3—4 *m* hohe dem Seitengehänge

---

[1]) Geologische Untersuchungen etc., Jhb. d. geol. R.-A. 1857, S. 455.

an. Talabwärts wurden keine weiteren Spuren bemerkt. Unter der südlichen Karwand dagegen liegt noch ein Schuttwall auf Felssockel.

Dem fast völligen Fehlen der Niederterrasse im oberen Sanntale steht ihr Vorhandensein im Sanntalstücke Leutschdorf—Laufen gegenüber. Am Gehänge westlich Leutschdorf scheint ein kleines nicht aufgeschlossenes Terrassenstück der Niederterrasse anzugehören. Weiter östlich lagern am Stege südlich Slapnik (10 *m*) Spuren einem seitlichen Schuttkegel an. Als Terrasse erscheint sie beim Gehöfte Struger und bei Tschernscheg lagert auf einem 6 *m* hohen Felssockel eine 2·5 *m* mächtige Konglomeratschicht; als lange schmale Leiste begleitet sie hier das Südgehänge. Beim Gehöfte Gerol senkt sich ihr Sockel stellenweise auf 3 *m* über Wasser, steigt aber bei Ovtschitsch bis in die Terrassenoberfläche empor (10—12 *m*). Südlich des letzteren Gehöftes erhebt sich unter dem Einflusse eines seitlichen Schuttkegels die Terrassenkante auf 20 *m* empor. Bei Logar reicht ihr mit großen Stücken Laufner Steines (m_3 der geologischen Spezialkarte) gemengter Kalkschotter 13 *m* mächtig bis zum Flußspiegel herab. Die obersten vier lehmigen Meter bildet der Ausläufer des Schuttkegels, der sich im Aufschlusse weiter südlich dem Terrassenschotter muldenförmig einlagert. Weiter südöstlich steigt die Felsunterlage, stellenweise entblößt von der Niederterrasse, mit scharfer Kante auf beiden Ufern 7 *m* empor. Am linken Ufer bildet sie die Terrasse Bukounig. Das heutige Flußbett ist fast völlig in Laufner Fels eingesenkt Die Terrassenfläche Bukounig besteht aus Niederterrassenschotter. S E von Bukounig erscheint am Felsabfall ein schmales Profil Schotter, d. h. eine alte nach N E gekehrte, mit Schotter ausgefüllte Flußschlinge, die in der Bukounigterrasse verläuft, verläßt hier den heutigen Taleinschnitt, der an dieser Stelle heute eine gegen SW gebogene Schlinge beschreibt. Am Nordende der Erjauzterrasse erblickt man neuerdings ein von Felsen flankiertes Schotterprofil. In dieser Terrasse verläuft also die Gegenschlinge der alten Furche. Am Rande der Terrasse streicht bis 10 *m* hoch Fels aus. Doch am südlichen Ende reicht der Schotter wieder ganz herab. Hier mündet die 13 *m* tiefe, durch Schotter der Niederterrasse verschlossene alte Talrinne wieder in das heutige Flußbett.

Beim Gehöfte Erjauz und am Ausgang des Paradiesgrabens legen sich breite Schuttkegel auf die Niederterrasse. In der Weitung ober Laufen nimmt sie breite, durch eine Terrasse der Seitenerosion abgestufte Flächen ein. Das ist die Konglomeratterrasse von Plesz. Ihre unverletzte Oberfläche scheint wieder im Dorfe Laufen aufzutreten, das zum Teil (Kirche) auf ihr steht. Ihrem Niveau entspricht die Schotterterrasse am rechten Ufer des Laufnitzbaches. Während ihr Felssockel südlich der Sannbrücke noch bemerkbar ist, besteht die Fortsetzung am linken Ufer (18—20 *m*) ganz aus Konglomerat. Die dünne Verwitte-

rungsdecke kennzeichnet sie als Niederterrasse. Das folgende breite Feld am rechten Ufer bis Frattmannsdorf (auf der geol. Spezialkarte weiß gelassen) bildet offenbar die Fortsetzung der Seitenerosionsterrasse von Plesz. Die Konglomeratbank ist 4·5 *m* dick. Nächst der Straßenbrücke über die Sann wird das linke Ufer felsig. Ostwärts endet die Terrasse 20 *m* hoch, wiederholt von Seitenbächen bis zum Felssockel durchschnitten, am Gehänge.

Im Rietzer Becken lagert nördlich Podbresche loser Kalkschotter (7 *m*) auf Felssockel (3 *m*). Nach Rolle[1]) verliert sich dieser Schotter, den wir zur Niederterrasse rechnen, an der Sannbrücke bei Unterrietz völlig. Rolle verfolgte dieselbe Terrasse am Nordufer über St. Johann, Arpolje, betont ihre Abnahme bei Unterrietz, erwähnt aber, daß der Schotter bei Praßberg noch einige Fuß mächtig sei.

Neben der Niederterrasse lassen sich in der Umgebung von Laufen noch die Spuren einer höheren verfolgen, die bereits Rolle beachtet und Teller auf der geologischen Spezialkarte ausgeschieden hat. Er schätzt sie bei St. Xaver und Melische auf 80—90 Fuß. Sie besteht aus Kalkschotter mit ausgiebiger Lehmbedeckung. Ihr entspricht der Terrassensporn 499 *m* nördlich Laufen, der die Kirche St. Joseph trägt.

In diesem schmalen zungenförmigen Terrassensporn treffen, wie mich Herr Fludernik, Wirt in Laufen, versicherte, Sann- und Laufnitzschotter, also Kalk- und Miozängeschiebe zusammen, was gelegentlich eines Brunnenbaues, der nach 14 Klaftern auf Fels stieß, ersichtlich wurde.

Im Laufnitztal setzt sich diese Terrasse am rechten Ufer taleinwärts fort. Sie hat starke Lehmbedeckung. Am linken Ufer schwindet sie. Ihr Rest trägt an der Mündung des Tales splitterigen Grus, wohl eine Eluvialbildung des miozänen Berghanges. Ein 40 *m* hoher Terrassenrest liegt westlich Laufen in der Mündung des ersten südlichen Seitenbaches. Er erscheint im Gehänge N von Plesz angedeutet. Ähnlicher Kalkschotter setzt die Hochfläche Oreschnik zusammen (48—50 *m*). Ihr Felssockel streicht 5 *m* über der Niederterrasse (13—14 *m*) aus. Diese hohen Terrassen weisen wir in Verbindung mit dem Reste von Podpetschnig der Hochterrasse zu.

Neben diesen Gletscherspuren erwecken einige Bildungen im Sanntale die Frage nach älteren Glazialspuren. Wir können jedoch die Schuttmasse im Leutscher Tale, den Wall unter Slapnik, die Felsfläche bei Gerol, endlich die Südumwallung des Rietzer Beckens nicht als glazial betrachten.

Im ersten Falle handelt es sich um einen Bergsturz, dessen verwachsene Ausbruchsnische heute noch im Gehänge sichtbar ist. Dieses vielhöckerige Schuttgebiet liegt südlich Rihar. Teller hat es auf der

[1]) l. c. S. 456 u. 457.

geologischen Spezialkarte unter a_1 ausgeschieden. Bemerkenswert ist das Verhalten der Stadialschotter[1]) zum Sturzgebiete. Ihre Kanten liegen beim Austritte aus dem Sturzgebiete in viel tieferem Niveau als beim Eintritt. Das Sturzgebiet staute also den die Stadialterrassen aufschüttenden Bach. Weiters liegen die Terrassenkanten oberhalb des Sturzrevieres einander näher als unterhalb desselben. Der Bach belud sich also im Sturzrevier mit Schutt und erhöhte beim Austritte seine Terrassen. Aus beidem geht hervor, daß der Bergsturz älter ist als die Stadialterrassen, also älter als das Bühlstadium.[2])

Unter Slapnik steht nördlich der Straße hinter einem Hause ein Wall mit scharfem Firste, aus Blöcken von Laufner Stein aufgebaut. Am rechten Ufer erhebt sich ein scharf gegen die Sann vorspringender Blockhügel. Ich halte diese Gebilde für einen durch die Sann zerschnittenen mächtigen Schuttkegel des Rogatschniggrabens. (Er mündet nördlich Metul.) Dieser Schuttkegel muß alt sein, denn dem Durchschnitte ist Niederterrasse angelagert.

Beim Gehöfte Gerol erheben sich aus der Niederterrasse zwei kleine Felsbuckel (aus m_3), die von seichten sich stellenweise kreuzenden Furchen überzogen sind. An einen Gletscherschliff ist aber nicht zu denken. Denn abgesehen davon, daß Grundmoräne fehlt und die Rillen unruhig verlaufen, ist der Laufner Stein so weich, daß er ganz gut von den kantigen Stücken des Sannschotters gerieft worden sein kann. Bemerkte ich doch im Prosekgraben und in der Bela dolina wiederholt die felsige Bachsohle von feinen sich kreuzenden Rißlinien überzogen, entstanden durch den flüchtigen Druck des darüber kollernden Blockstromes.

Den bogenförmigen Hügelzug im Süden der Rietzer Weitung kartierte Teller als pliozänen Schotter. Moräne fand ich nirgends. Die moränenähnliche Gestalt des Hügelzuges schuf der bogenförmige Lauf des Sann- und des Driethbaches. Heute wieder zeigt ja die Sann im Steilrand von Podbresch das Bestreben, ihren Laufbogen südwärts zu verschieben.

Vellachtal. Würmmoränen und Schotter. Im Vellachtale, dem einzigen zur Drau entwässerten Tale der Steiner Alpen, sind die Spuren von Würmmoränen sehr gering. Sie finden sich im Gehänge im Norden der Fuchshube. Unmittelbar hinter dem Gehöfte streicht am Weg in den östlichen Seitengraben auf Fels gelagerte Moräne mit vielen gekritzten Geschieben aus.

Auch im Vellachtale ist das Talstück nächst dem Gebirge schotterarm und wird erst von Eisenkappel an schotterreich. Zwischen der Fuchshube und dem Bade Vellach treffen wir Schotter südlich vom Gehöfte

[1]) Siehe S. 48.

[2]) Das älteste Rückzugsstadium.

Sadounig. Der Niederterrassenschotter (11 *m*), durch eine 16 *m* hohe Felskuppe vom Bache getrennt, scheint hier ein westlich vom heutigen gelegenes, verschüttetes Laufstück zu bezeichnen. Die Sadounigterrasse (13—14 *m*) ist nicht genug aufgeschlossen. Sie scheint aus Fels mit dünner Schotterauflagerung zu bestehen.

Nördlich Bad Vellach tritt am linken Ufer eine Terrassenkante mit 17 *m* Höhe hervor. Loser Vellachschotter (Quarzkonglomerate, Dolomit, devonische Kalke, silurische Phyllite, Riffkalkgerölle) nach Art der Niederterrasse tritt uns in Verbindung mit einem herabsteigenden Schuttkegel bei der verfallenen Zementfabrik entgegen (20 *m*). Der Schotterkörper liegt einem herausgeschnittenen Felspfeiler (mit Bildstock) an. Die Vellach schnitt hier offenbar unter dem Einflusse des rechten Seitenbaches links von ihrem alten Laufe in Werfener Schichten ein. Aus Vellachschotter besteht der 60—70 *m* hohe Terrassensporn im Winkel zwischen Vellach und Remscheniggraben. Das horizontal geschichtete Konglomerat ist oberflächlich wenig angewittert. Die Fortsetzung dieser Terrasse bilden die gleich hohen Terrassen, die östlich des Marktes das Gehänge begleiten. Sie erreichen in der Mündung des Loibniggrabens eine ansehnliche Ausdehnung. Ihr Konglomerat scheint gleichfalls bis zur Talsohle herabzugehen. Eine ähnlich hohe Terrasse liegt im Ausgang des Leppenbaches sowie am linken Ufer in der vom Bergschutt erfüllten Mulde, in der die Kappler Schießstätte steht. In der Mündung des Ebriachergrabens gehört die Terrasse mit dem Gehöfte Piskernik und ihre südliche Fortsetzung hieher. Sie tritt uns (70 *m*) am rechten Ufer unter dem Gehöfte N von Moscharnik entgegen. Der losere Schotter lagert hier (über 40 *m* mächtig) auf Fels. Im Niveau der Eisenkapplerterrasse liegt wohl auch der 25—30 *m* hohe Terrassenvorsprung am linken Ufer des Remscheniggrabens, rechts von der Einmündung der Kupitzklamm.

Die Eisenkappler Weitung wird im Norden durch die Trobeklamm abgeschlossen. Ihr sind Schotter eingelagert. Der durch den Bahnbau freigelegte Vellachschotter (16—20 *m*) nahe dem Südausgange zeigt zu oberst ein graues Lehmband und darüber Gehängeschutt, dessen Blöcke vereinzelt auch in den oberen Partien des Schotters auftreten. Nahe dem Nordausgange klebt am rechten Ufer gleichfalls auf 7 *m* hohem Felssockel ein Konglomeratnest, das seiner Verfestigung nach den hohen Terrassen um Eisenkappel anzugehören scheint. Man kann es noch 15 *m* über der Vellach verfolgen. Es ist größtenteils weggesprengt und den Mauern des neuen Bahnbaues eingefügt. Kleine, ähnliche, auf Felssockel (4 *m*) ruhende Schotterpartien (15 *m*) über der Vellachbrücke (Viktorhütte) am rechten Ufer sowie unter dem Lindenhof (Markthube) kommen vor.

Die Weitung des Vellachtales nördlich der Trobeklamm zeigt am

linken Ufer einen breiten terrassierten Saum von Ablagerungen. Eine Terrassenkante (18 *m* auf 6 *m* Fels) beginnt auf beiden Ufern nördlich der Viktorhütte. Eine andere läßt sich entlang der Straße weit nordwärts verfolgen. Eine Terrasse (10 *m* loser Schotter) zieht am rechten Ufer bis zu einem Gehöfte.

Neben diesen tieferen Terrassen bedecken die Seitenwandungen der Weitung, wie es scheint, mächtige lose Bildungen, die auf der geologischen Spezialkarte als Gehängeschutt ausgeschieden sind. Am rechten Ufer erscheint ihr Hang durch zwei geböschte, nur undeutlich zusammenhängende Stufen gegliedert. Am linken Ufer nimmt er an der Stelle, wo die Telephonleitung von der Straße zum Hochobir abzweigt, die Form von mächtigen, ineinandergeschachtelten Schuttkegeln an. Das Suchen nach Aufschlüssen, die diese Beckenausfüllung als alte Seeablagerung charakterisieren würden, war vergeblich. Neben Gehängeschutt nehmen am Aufbau dieser Gebilde Vellachschotter teil. Feinkörnige Grünschiefer und Kalkgeschiebe, entsprechend einem geringen Flußgefälle, liegen auf dem hohen Felshang (85—100 *m*) über Tal, südlich vom Gehöfte Mozgan. Sie treten mit scharfer Terrassenkante in gleicher Höhe über Mozgan hervor. Diese Höhe entspricht auch der Terrassenfläche des Lindenhofes, zu der die Sohle des Seitengrabens in gleichmäßiger Neigung von 10° niedersteigt. Vellachkonglomerat lagert auf dem triadischen Kalk- und Dolomit-Riedel zwischen den Ausgängen des Zauchner- und Kunetgrabens und streicht westlich des Bildstockes aus. Südwärts dehnt sich eine breite Terrasse aus (44 *m*). Aus ihrem Abfall springt eine zweite (30 *m*) mit Felssockel hervor. In das Niveau dieser Terrasse fällt auch die einen Keller bergende Konglomeratterrasse am rechten Ufer südlich „Eisenhammer“ (jetzt Fabrik Engländer), während 10 *m* unter ihrer Kante dem Zauchnergraben eine 20 *m* hohe Schuttkegelterrasse eingelagert erscheint.

Nach dieser Weitung, deren nördliches Ende die Fabrik Engländer bezeichnet, betritt die Vellach eine Enge. Ihrem Laufe stellt sich eine aus obermiozänem Konglomerat und Jurakalken aufgebaute Schwelle, die das Dorf Rechberg trägt, entgegen. Am linken Ufer der Vellach erscheint, der Schwelle angelagert, eine Konglomeratterrasse (28 *m*). Ihr Verfestigungsgrad entspricht der Terrasse von Eisenkappel. Dagegen steht sie ihr, wie den höheren Terrassen der Weitung, an Höhe nach. Diese Terrasse verschwindet weiter östlich im Rechberg, um dann erst später wieder hervorzukommen, und zwar in Konglomeratnestern den lebhaft gefalteten Wengener Schichten eingelagert. An der Stelle ihres Verschwindens tritt an ihre Stelle eine grobe Breccie eines Schuttkegels, der vom rechten Talgehänge dereinst in ein altes Vellachtal eingebaut wurde und die Vellach und deren Schotterfeld nach Norden drängte. Die heutige Vellachfurche hat wohl 60 *m* tief den Kegel durchschnitten, so daß die

Schichtbogen seiner Fußregion am linken Ufer mit überhängenden Köpfen ausstreichen, während die Schichtflächen nach oben zu an Neigung abnehmen. Neben Bruchblöcken des vorherrschenden Dachsteinkalkes treffen wir auch prismatische Stücke jenes „dunkel rauchgrauen, mergeligen“ Kalksteins der Kössener Schichten [1]), wie sie im östlichen Teile des Durchbruches anstehen. Heute kommt dieses Gestein am Sammeltrichter des Schuttkegels nicht mehr vor, wohl aber bildet es weiter östlich als Denudationsrelikt die Gipfelkuppe des Jögartkogels (1263 *m*) (geol. Spezialkarte). Das Vorkommen von Kössener Schichten in der Breccie beweist also, daß sie noch zur Quartärzeit auf dem Sittersdorfer Berge lagerten und seit dem herabgefallen sind. Weiters zeigt sich, daß das besprochene Konglomerat und die Breccie gleich alt sind. Knapp unter der Straße, und zwar an der Stelle, wo sie an der Breccie vorbeiführt, ist die „Verzahnung“ beider erschlossen. Man sieht auf dem Felssockel der Breccie (7 *m*) 2 *m* Terrassenschotter, dem einzelne Kalkblöcke beigemengt sind. Darüber herrschen diese ausschließlich, haben also den Schotter verdrängt. Dessen Konglomerat tritt schließlich noch im Hangenden der Breccie auf, wo es wie diese gelockert ist. Darüber lagert neben Sandschmitzen und einem Lehmbande (6 *m*) (das auch in der Trobeklamm kenntlich ist und auf die Existenz eines Stausees deuten dürfte) eine an gekritzten Geschieben reiche Moräne des Draugletschers, die sich nach Quellaustritten am Hange verfolgen läßt.

Diese Moräne ist nicht die einzige im Bereiche der Rechbergschwelle. Sie wird vielmehr von verschiedenen Moränenbildungen bedeckt, die im Osten sogar über 600 *m* ansteigen. Grundmoräne des Draugletschers finden wir auch in dem Graben mit den Gehöften Volina Wouk (gekritzte Geschiebe auf dem Felde vor den Gehöften). Es muß also der Südrand des Draugletschers sich nicht nur über die Rechbergschwelle gelegt haben, sondern einen schmalen Eislappen auch in den Seitengraben erstreckt haben.

In der Mündung dieses Seitengrabens baut sich ein Schuttkegel auf einen Terrassenrest (25—30 *m*), der aus unverfestigtem Vellachschotter mit eingelagerten Kalkblöcken des Gehänges aufgebaut ist. Dieser Schotter entspricht nach Höhe und Verfestigungsgrad dem Trobeklammschotter (Südausgang), dem Schotter der Zementfabrik, endlich dem Schuttkegel an der Mündung des Zauchengrabens.

Dort, wo die Vellach bei Miklautshof die Karawanken verläßt, sind die Terrassen reich gegliedert. An das Ostende der Rechbergschwelle lagert sich die Konglomeratterrasse (30 *m*) an und hat an der Brücke bei Miklautshof Deltastruktur. (Fallen der Schichten westlich der Brücke

[1]) Erläut., S. 130.

40° N, östlich davon 63° SE.) Die Faktorei Miklautshof liegt auf einer durch Seitenerosion entstandenen Terrasse der 30 *m* hohen, welche die ganze Weitung nördlich der Faktorei bis zum Südende des Gösselsdorfer Sees einnimmt. Diese Terrasse zeigt ein schwaches Gefälle gegen den Gösselsdorfer See, senkt sich aber auch — und dies deutet auf eine alte Bifurkation der Vellach bei Miklautshof, dem heutigen zentripetalen[1]) Laufstücke der Vellach folgend, nach Westnordwesten.

Außer dieser Terrasse erscheint südlich von Miklautshof noch eine höhere (50—60 *m*) am Gehänge. Sie umzieht die Weitung von Miklautshof und tritt in die Enge des Gösselsdorfer Sees ein. In dieser nimmt sie, wie es scheint, unter dem Einflusse des Hügelgebietes, dem sie anliegt, konglomeratische Verfestigung an. Im Aufschlusse westlich von Sittersdorf ist ihre Verwitterungsdecke durchschnittlich 30—60 *cm* dick und erreicht in einzelnen Verwitterungssäcken 1 *m* Tiefe. Sie läßt sich über Gösselsdorf, Eberndorf, bis über den Homberg hinaus verfolgen und erscheint als die Fortsetzung der hohen Schotter um Eisenkappel.

Es ergibt sich nun die Frage, welcher Bildungszeit diese beiden Schotter von ähnlicher Erscheinung, doch verschiedener Höhe zuzuweisen sind. Sie könnten beide Teilfelder der Niederterrasse sein. Die Höhendifferenz würde sich dann dadurch erklären, daß der höhere unter der Stauwirkung des Draugletschers aufgebaut wurde, der tiefere aber zu einer Zeit, als sich der Draugletscher zu einem Halte westwärts der Vellachtalmündung zurückgezogen hatte. Dementsprechend müßte die tiefere Terrasse in der Vellachweitung durch Seitenerosion aus der höheren entstanden sein, während sie von der Rechbergschwelle an in dem vom Eise verlassenen Raume zu gleicher Höhe neu aufgeschüttet wurde. Hiebei wurde ein vorhandener Moränensee durch ein Vellachdelta zum Teil zugebaut.

Danach haben wir keinen Anhaltspunkt, die höhere Terrasse etwa der Hochterrasse zuzuweisen. Eine richtige Erklärung erschwert der Umstand, daß die hohen wie die tiefen Schotter bald lose, bald verfestigt sind. Von der Untersuchung der Drauschotter, die ja die Basis der Vellachschotter sind, ist eine eindeutige Lösung zu erwarten.

Die drei größten, durch Gletscher hervorgerufenen Staubildungen trafen wir im Freithof, Jezeria und Vellachtale. Sonst erscheint die Niederterrasse nur in geringer Entwicklung. Dieser Gegensatz ist jedoch nicht befremdend, wenn man bedenkt, daß in dem Staugebilde sich während der Würmeiszeit Schottermassen ansammelten, die sich beim Fehlen des stauenden Dammes über weit größere Talstrecken ausgebreitet hätten. Bemerkenswert ist ferner, daß die Staubildungen keine Deltaschichtung zeigen. Dies legt die Vermutung nahe, daß der stauende Damm so

[1]) Zum Zungenbecken des Draugletschers. Über Zungenbecken: Alpen i. Ezta. S. 15.

langsam in die Höhe wuchs, als der Bach sein Bett aufschüttete. So kam es zu keiner Seebildung. Blieb dann die Höhe des Dammes stationär und hatte das Schotterfeld diese Höhe erreicht, so wurden die weiteren Schottermassen nicht mehr gestaut, sondern am Eise vorübergerollt.[1])

Wie im Sanntal konnten auch im Vellachtal unterhalb der Würmmoränen keine älteren glazialen Ablagerungen nachgewiesen werden. Weder auf dem Seeberge noch auf dem Kamme zwischen Pavlitscheva stena (1656 *m*) und Ovtscheva (1930 *m*) fand ich Irrblöcke, die auf ein Überfließen von Eis aus dem Kanker und Sann in das Vellachgebiet deuten würden. Sonst fand ich nördlich des Haller Felsens an den Windungen der neuen Straße auf Blöcken Spuren von Schrammen. Die Blöcke sind nicht erratisch und gehören einem der im Gebiete des Obercarbon häufigen Muhrgänge an.[2]) Bei der aufgelassenen Zementfabrik liegt jenseits des Steges ein großer Kalkblock. Der Schliff seiner Unterseite ist jedoch ein Harnisch. Ganz undeutliche Kritzung fand ich auf einem Grünschiefergeschiebe beim Gehöfte Mozgan. Nach dem Dargelegten kann ich der Annahme Höfers[3]), daß bei Sittersdorf ein Eisstrom von Süden her (also aus dem Vellachtale) mündete, nicht beipflichten. Höfer stützt seine Annahme auf typische Vellachgeschiebe, die sich in der Moränenzone des Draugletschers bei Sonnegg einstellen. Ich habe unter denselben kein gekritztes gefunden und halte sie für einfachen, der Draumoräne angelagerten Vellachschotter.

Schneegrenze der Würmeiszeit. Die bisher besprochenen Moränen wurden nach Lage und Merkmalen als Würmmoränen bezeichnet. Eine Bestätigung dieser Anschauung muß die Schneegrenzhöhe der diesen Moränen entsprechenden Gletscher ergeben. Die Höhe der Schneegrenze wurde auf folgende Weise gewonnen[4]): Es wurde auf einer nach der Originalaufnahme

[1]) Nur die Vellacher-Weitung scheint vorübergehend ein Stausee eingenommen zu haben, u. zw. nach Bildung des Rechbergkonglomerats; denn den hangenden Partien dieser Schotter sind Lehmschichten eingelagert.

[2]) Über Pseudoglaziales vgl. Penck: Die Eiszeiten Australiens, Ztsch. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1900, S. 264—271, sowie Erl. u. geol. Spez.-Karte.

[3]) Höfer: Das Ostende des diluv. Draugletschers, Jhrb. d. geol. R.-A., 1894, S. 541.

[4]) Die Methoden zur Bestimmung der eiszeitl. Schneegrenze sind mannigfaltig. Die vorliegende vereinigt die von Kurowski für rezente und von Brückner für eiszeitl. Gletscher angewandte (Kurowski: Die Höhe der Schneegrenze mit besonderer Berücksichtigung der Finsteraarhorn-Gruppe; Pencks geogr. Abhdn., Bd. V, Heft 1, 1891. — Penck-Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter, S. 544, 545). Weitere Methoden sind die von Simony für Lokalgletscher empfohlene (zitiert in Penck-Brückner: A. i. Ezta. S. 83), die Bestimmung nach der Ursprunghöhe für Ufermoränen (ebenda, S. 170), die Höhe der tiefsten Karsohlen des Gebirges (ebenda, S. 266), die Bestimmung der Isohypse, die das Gletscherareal im Verhältnis von 1 : 3 teilt. (Von Brückner an den Hohen Tauern zuerst versucht (Die Hohen Tauern und ihre Eisbedeckung, Zeitschrift des D. u. Ö. Alpenvereines, 1886, S. 181), von Richter (Gletscher der Ostalpen, S. 49—53) beurteilt und für Talgletscher anerkannt.)

Tabelle der Gletscherareale und der mittleren Höhe der Gletscherböden

geordnet nach Exposition.

Lage:	NORD						OST	SÜD					WEST			
Name des Gletschers	Vereinigte Seeländer Gl.	Vellach-Gl.	Jezeria-Gl.	Logar-Gl.	Roban-Gl.	Grohat-Gl.	Dol-Gl.	Planinscheg-Gl.	Ravno polje-Gl.	Leutscher Bela-Gl.	Feistritz-Gl.	Freithof-Gl.	Dovga njiva-Gl.	Suhadolnik-Gl.	Struch-Gl.	Gesamtareal der Gletscher
Areal der Höhenstufen in Planimeter-einheiten. *m* über 2400	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—	27	1	64
2200 bis 2400	93	0·5	0·4	85	1·5	—	—	—	—	—	209	16	—	61	8	424
2000 bis 2200	177	37	7	142	26	—	21	5	—	2	428	53	54	140	17	1109
1800 bis 2000	297	157	40	290	269	14	213	191	47	295	565	129	237	169	37	2950
1600 bis 1800	227	168	105	408	237	32	364	366	77	187	603	126	134	155	44	3233
1400 bis 1600	282	166	133	414	189	32	211	237	96	180	413	125	41	152	47	2668
1200 bis 1400	355	133	134	320	181	—	69	140	—	172	355	111	46	141	57	2214
1000 bis 1200	784	232	175	367	292	—	48	165	—	207	282	71	50	124	37	2834
800 bis 1000	658	136	91	555	309	—	25	—	—	114	431	14	42	88	25	2488
600 bis 800	72	—	—	304	238	—	16	—	—	33	440	—	—	118	24	1245
unter 600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	193	—	—	79	3	275
Gesamt-areal des Gletschers in Planimeter-einheiten	2968	1029·5	685	2835	1742·5	78	967	1104	220	1140	3932	645	604	1254	300	19504
Gesamt-areal des Gletschers in Hektar	1855	643·43	428·125	1771·875	1089·06	48·75	604·38	690	137·5	712·5	2457·5	403·125	377·5	783·75	187·5	12190
Unteres Gletscherende in *m*	710—15	ca. 920	890—900	ca. 710	600	ca. 1420	ca. 700	ca. 1000	ca. 1440	ca. 700	ca. 500	ca. 880	ca. 790—800	ca. 550	ca. 590	—
Mittlere Höhe des Gletscherbodens	1848	1430	1430	1332	1298	1650	1614	1556	1649	1452	1448	1590	1662	1464	1418	1424
Gletscherlängen in *km*	10·62	4·6	4·1	10	6·8	0·97	4·05	4·2	2·07	6·25	8·05	2·75	4·07	7·5	3·05	—

gefertigten Karte (1 : 25000) die wahrscheinlichen Umrisse der eiszeitlichen Gletscher eingezeichnet und die mittlere Höhe des also umgrenzten Gletscherbodens durch Planimetermessung bestimmt. (Siehe Tabelle S. 42.)

Die Resultate dieser Messung finden sich nach Höhenschichten und Gletschern geordnet in der vorliegenden Tabelle. Nun ist nach Kurowski[1]) die mittlere Höhe der Gletscheroberfläche gleich der Schneegrenzhöhe des Gletschers. Aus der Planimetermessung konnte jedoch nur die mittlere Höhe des Gletscherbodens (und zwar durch Konstruktion der hypsographischen Kurve)[2]) ermittelt werden. Die entsprechenden Werte sind in der Tabelle in der vorletzten Zeile enthalten. Sie geben nicht die Schneegrenzhöhe, sondern eine um die Gletscherdicke verminderte Zahl. Addieren wir hiezu die vermutliche Gletscherdicke, so erhalten wir die reale Schneegrenze. Da die Gletscher in ihrer Dicke sehr schwanken, so ist diese Berechnung unterlassen worden. Die für die gesamte Gruppe entworfene hypsographische Kurve ergibt eine mittlere Höhe des gesamten Gletscherbodens von 1424 *m*. Nehmen wir die mittlere Dicke der Gesamtvergletscherung an der Schneegrenze zu 80 *m* an, so ergibt sich die ideale klimatische Schneegrenze für die besprochenen Glazialablagerungen zu **1500** ***m***. Nun zeigte Penck, daß die Depression der eiszeitlichen Schneegrenze unter die heutige für die Gesamtalpen eine annähernd konstante ist.[3]) Nehmen wir mit Penck die heutige Schneegrenze über den Steiner Alpen zu 2700 *m* an, so ergibt sich eine Depression der Schneegrenze von 1200 *m*, was einer Eiszeit, und zwar am nächsten der Würmeiszeit entspricht.

Die mittleren Höhen der Gletscherböden unserer Gruppe schwanken zwischen 0 und 364 *m*. Eine ähnliche Differenz würden die realen Schneegrenzhöhen aufweisen. Dieser Betrag ist so groß, daß man denken könnte, es seien hier Gletscher verschiedener Bildungszeit irrtümlich zusammengefaßt. Daß dem nicht so ist, daß vielmehr gleichzeitige Gletscher sehr verschiedene reale Schneegrenzhöhen besitzen können, lehrt ein Blick auf rezente Verhältnisse. Hat doch Kurowski[4]) in der Finsteraarhorngruppe einen Unterschied der Schneegrenzhöhe von sogar 720 *m* festgestellt. Nun ist aber die Gletscherentfaltung in der Finsteraarhorngruppe in vertikaler und horizontaler Hinsicht eine viel größere als sie in den Steiner Alpen war. Denn das Finsteraarhorn erhebt sich 2900 *m* über dem Zungenende des Aletschgletschers, der Grintouz nur 2050 *m* über dem Feistritzgletscherende; das Gletscherareal der Finsteraarhorngruppe

---

[1]) l. c.

[2]) Begriff derselben Morph. I., S. 43. — Konstruktion bei F. Heiderich: Die mittlere Höhe Afrikas, Petermanns Mitt., 1888, S. 213.

[3]) Alp. i. Esta, S. 256.

[4]) l. c.

ist ferner viermal so groß als das eiszeitliche der Steiner Alpen, (das dem Aletschgletscher allein entspricht). Daraus ergibt sich, daß die realen Schneegrenzhöhen um so mehr differieren, je größer die Erhebung und damit die Gletscherentwicklung ist.

Die Ursache dieser Erscheinung liegt darin, daß bei einem höheren Gebirge die Gletschergrößen viel verschiedener sein können als bei einem niedrigeren. Und es ist ja selbstverständlich, daß ein Gletscher, der bis 1500 *m* herabreicht, eine ganz andere reale Schneegrenzhöhe besitzen muß als einer, der bei 3000 *m* endet.

Aber nicht nur verschieden tiefendende Gletscher müssen verschiedene hohe reale Schneegrenzen besitzen, sondern auch Gletscher von verschiedenem Areal, ohne Rücksicht auf die Tiefenlage des Endes. Ich habe, um Material für diesen bemerkenswerten Punkt zu gewinnen, in den folgenden Tabellen die kleinen und großen Gletscher zusammengefaßt und in den Rubriken die Zahl etwa gleich großer Gletscher, die eine bestimmte Schneegrenzhöhe besitzen, angeführt.

Häufigkeit der realen Schneegrenzhöhen

der rezenten Gletscher der Finsteraarhorngruppe (Schneeflecke inbegriffen).

Höhe der Schneegrenze		kleineren						Areal der Gletscher in *ha*								größeren	
	über	unt. 50	üb. 50	100	200	300	400	500	600	700	800	1000	1500	2000	3000	4000	10000
	3200 *m*	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
	3100 *m*	3	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3000 *m*	4	3	3	1	3	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1
	2900 *m*	8	3	4	2	—	1	1	1	—	—	2	—	—	—	—	—
	2800 *m*	5	3	3	1	1	—	—	—	—	1	1	1	2	—	—	—
	2700 *m*	3	1	2	1	—	—	—	1	1	—	—	—	1	1	—	—
	2600 *m*	6	1	3	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2500 *m*	4	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2400 *m*	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gl.-Zahl mit Schneegrenze über	2900 *m*	15	8	9	3	3	2	2	2	0	0	2	0	0	0	1	1
Gl.-Zahl mit Schneegrenze unter	2900 *m*	19	8	8	4	3	0	0	1	1	1	1	1	3	1	0	0
Summe		über 2900 *m*					40	8									
		unter 2900 *m*					42	9									

Häufigkeit der realen Schneegrenzhöhen
der eiszeitlichen Gletscher der Steiner Alpen.

Höhe der Schneegrenze	Areal der Gletscher in *ha* kleineren										größeren	
über	unter 50	über 50	100	200	300	400	500	600	700	1000	1500	2000
1600 *m*	1	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—
1500 *m*	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
1400 *m*	—	—	1	—	—	1	—	1	2	—	—	1
1300 *m*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
1200 *m*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Summe über 1500 *m*						4	2					
Summe unter 1500 *m*						2	7					

Daraus ergibt sich, daß in der Finsteraarhorngruppe im Verhältnis weniger kleine Gletscher eine Schneegrenzhöhe von unter 2900 *m* haben, als große. Ist dieses Überwiegen von großen Gletschern mit tiefer Schneegrenzlage auch gering, so mag darin doch kein Zufall, sondern eine Regel zum Ausdrucke kommen. Ein für diese Regel günstigeres Verhältnis bekommen wir, wenn wir, unter Beibehaltung der Trennungslinie zwischen großen und kleinen Gletschern, die kleinsten Gletscher unter 100 *ha* Areal weglassen. Da zeigt sich das Überwiegen der tiefen Schneelinien bei großen Gletschern bereits in den ganzen Zahlen

	kleine	große Gletscher
über 2900	17	8
unter 2900	15	9

Noch günstiger wird das Verhältnis, wenn wir die Trennungslinie um zwei Kolonnen nach rechts rücken, so daß die großen Gletscher erst mit 700 *ha* zählen. Da lautet es

kleine	große Gletscher
19	4
17	8

Nur die beiden größten Gletscher haben sehr hohe Schneegrenzen. Ihre Südlage mag dies hervorrufen.

Am günstigsten für unsere Annahme ist jedoch das Verhältnis in den Steiner Alpen. Aber auch hier hat der größte, allerdings gleichfalls im Süden exponierte Gletscher eine relativ hohe Schneegrenzlage.

Die Ursache für die in diesen Zahlen ausgedrückte Tatsache scheint darin zu liegen, daß größere Gletscher im allgemeinen weniger durch Verdunstung verlieren als kleinere, daß also ihre Erhaltungsbedingungen günstiger sind. Einmal wird die Luftschicht über den großen Gletschern mehr Wasserdampf enthalten als über den kleinen, da lokale Luftströmungen hier leichter die Luft über dem Gletscher erneuern und damit die Verdunstung erleichtern werden. Aus derselben

Ursache wird zur Nachtzeit auf den großen Gletschern mehr Feuchtigkeit zum Niederschlag gelangen als auf den kleinen. Auf diesen befördert auch — bei ihrer größeren Höhenlage — der geringere Luftdruck tagsüber die Verdunstung,[1]) wie er in der Nacht die Kondensation erschwert. Bodennebel und Bergwinde mögen gleichfalls beitragen, daß der größere Gletscher seine Schneegrenze wirksamer schützt. Es dürfte daher bei verschieden großen Gletschern ebenso sein wie bei verschieden großen Wasserflächen, von denen die kleineren relativ mehr verdampfen als die größeren.[2])

Ein großer Gletscher scheint aber nicht nur sich selbst besser zu schützen als ein kleiner, sondern auch abkühlend auf seine Umgebung zu wirken. So mag der Dunstbereich des Draugletschers die Schneegrenze am Nordrande der Karawanken herabgedrückt haben. Denn man sieht auf dem rundlichen Klein-Obir (1950 *m*) zwei Nischen (mit NW- und NE.-Exposition) eingelassen und der Wildensteiner Graben am Hochobir besitzt einen trogförmigen Querschnitt und Stufenmündung, wie ein echtes Gletschertal. Besonders auffällig ist aber der Nordabfall der massigen Petzen (2124 *m*). In denselben ist eine Reihe schöner Kare eingesenkt. Das größte, östlich vom Trigonometer (2114 *m*) zeigt Moränenspuren in verschiedenen Höhenstufen: zu oberst mächtige Schneehalden, Schuttwälle und eine scharfe rechte Ufermoräne (zirka 1740 *m*). Ein zweites Schuttgebiet liegt unter der folgenden Felsstufe (1525—1560 *m*). Jenseits der nächsten Felsstufe liegt im Graben Schutt von moränenähnlicher Zusammensetzung (980—1000 *m*). Diesen Schutt halten wir für Würmmoräne. Ihrem Gletscher entspricht eine reale Schneegrenze von etwa 1500 *m*. Das ist wesentlich tiefer als an der Raduha.

Mit der Raduha dagegen stimmen in der hohen Schneegrenzlage die isolierten Gipfel im Umkreise der Gruppe und deren Ausläufer überein. So zeigt die Ovtscheva (1930 *m*) nur auf der Nordseite kleine karähnliche Nischen, der Storschitz auf der Ostseite des nördlichen Kammes bei 1800 *m*. Die Koschutna (1990 *m*), wie es scheint, auf der Südseite, ebenda der Konj (über 1800 *m*). Bei der Alpe Eržеnik (1648 *m*) liegt ein moränenähnlicher Schuttwall. Der Südhang der Raduha ist gebuchtet. Alle diese Vertiefungen dürften von Eisflecken eingenommen gewesen sein. Sie bestätigen die Ansicht Richters[3]), daß Berge von geringer Erhebung in die Schneegrenze ragen können, ohne ansehnliche oder überhaupt Gletscher zu tragen. Daß ferner nur die tiefsten Rand-

---

[1]) Nach dem Satze: „Die Verdampfungsgeschwindigkeit ist dem Luftdruck umgekehrt proportional." Hann: Lehrbuch der Meteorologie, Leipzig 1901, S. 208.

[2]) Ebenda, S. 212. Herr Hofrat Prof. Penck hatte die Güte, mich auf diesen Punkt aufmerksam zu machen.

[3]) Gletscher der Ostalpen, S. 31.

kare zur Bestimmung der klimat. Schneegrenze sich eignen,[1]) bestätigt das Grohatkar, dessen Sohle mit 1457 *m* der Schneegrenze für die Gruppe nahe kommt.

Die Mannigfaltigkeit der Schneegrenzhöhen einer Gruppe wird ferner durch die verschiedene Exposition und verschieden hohen Niederschlag gefördert. Die Schneelinien der im Norden exponierten Gletscher weichen um 132 *m*, die der übrigen Gebirgsseiten um 214 *m* voneinander ab. Wie sehr die Schneegrenzlagen vom Niederschlagsreichtum der Gebirgsseiten abhängig sind, zeigt ebenfalls ein Vergleich der Steiner Alpen mit der Finsteraarhorngruppe. Hier hat die Nordseite (Zürich 119, Bern 102 *cm*) stärkeren Niederschlag, in den Steiner Alpen die Südseite (Krainburg 147, Laibach 142, Stein 141 *cm*)[2]). Tatsächlich „sinkt (in der Finsteraarhorngruppe) die beobachtbare Schneegrenze im Schatten des Gebirges (460 *m*) unter den Normalwert und erhebt sich auf der Sonnenseite (260 *m*) über denselben."[3]) In den Steiner Alpen liegt sie dagegen auf der Nordseite nur zirka 100—150 *m* unter, auf der Südseite 200 bis 250 *m* über dem Gruppenmittel. Sie würde hier auf der Nordseite tiefer liegen, wenn nicht diese Seite im Regenschatten liegen würde.

Endmoränen-Tabelle.

<table>
<tr><th>Moränenzone der / Moränenzone des Gletschers</th><th>Unterer Seeländer Gl.</th><th>Oberer Seeländer Gl</th><th>Struch-Gl.</th><th>Suhadolnik-Gl.</th><th>Dovga njiva-Gl.</th><th>Feistritz-Gl.</th><th>Freithof-Gl.</th><th>Leutscher Bela-Gl.</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Würmeiszeit</td><td colspan="2">664 m
710 m
Podlog</td><td rowspan="2">ca. 590 m</td><td rowspan="2">ca. 550 m ober Kanker</td><td rowspan="2">ca. 800 m WSW. Roblek</td><td rowspan="2">ca. 500 m Putz-pulver-Fabrik Urschitsch 600 m</td><td rowspan="2">ca. 880 m</td><td rowspan="2">ca. 700 m</td></tr>
<tr><td>880 m Kazino</td><td>900 m St. Andrä</td></tr>
</table>

Moränenzone der / Moränenzone des Gletschers	Planinscheg-Gl.	Ravno polje-Gl.	Dol-Gl.	Jezeria-Gl.	Logar-Gl.	Grohat-Gl.	Roban-Gl.	Vellach-Gl.
Würmeiszeit	ca. 1000 *m* Planinscheg	ca. 1440 *m* Ravno polje	ca. 700 *m*	ca. 900 *m* na novinah	ca. 710 *m* Podbreschnik	ca. 1420 *m* Nord-Grohat A.	ca. 600 *m* Weuschek	ca. 920 *m* Fuchshube

[1]) Alpen im Ezta. S. 266.

[2]) Die Zahlen sind aus Hann: Handbuch der Klimatologie, 1883, S. 485 und 486.

[3]) Kurowski l. c., S. 158.

Die Betrachtung des vorliegenden Abschnittes ergibt, daß von den vier Eiszeiten des Eiszeitalters in den Steiner Alpen nur die Spuren der jüngsten, der Würmeiszeit mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten.

3. Rückzugsstadien der Würmeiszeit, Stadialschotter, Schneegrenze.

Der Rückzug der Gletscher der Würmeiszeit erfolgte, wie Penck nachgewiesen hat, nicht kontinuierlich, sondern von Stillständen und Vorstößen unterbrochen. Die wichtigsten Halte des letzten Eisrückzuges werden Stadien der Postwürmzeit [1]) genannt und man unterscheidet ein Bühl-, Gschnitz- und Daunstadium. [2]) Die Daunmoränen liegen am höchsten, die Bühlablagerungen am nächsten den Würmmoränen. Oberhalb dieser liegen auch in den Steiner Alpen jüngere Glazialbildungen, in deren Verfolgung wir nun eintreten.

Kankergebiet. Stadialmoränen. Wandern wir im Tale der Oberen Seeländer Kotschna aufwärts, so treffen wir an der Anzelhube eine felsige, vom Bache durchnagte Schwelle. Etwas weiter südlich erhebt sich aus der Weitung ein isolierter, 12 *m* hoher Hügel, zu einer Hälfte aus Blöcken dolomitischen Gesteins, zur anderen aus Porphyrblöcken aufgebaut. Die Gesteinsmasse ist offenbar vom linken Gehänge als kleiner Bergsturz losgebrochen, zur Zeit als der Gletscher sich zurückzog und die Eisoberfläche sank. Hiefür spricht auch die geringe Transportweite von der allein möglichen Abbruchstelle, welche anderseits hinreicht, um einen gewöhnlichen Bergsturz auszuschließen. Der Bergsturzkegel auf dem Hornkeese in den Zillertaler Alpen im Jahre 1901 bildet ein rezentes Analogon. — Unentschieden ist die Stellung des ausgedehnten Trümmerfeldes (bei zirka 1000 *m*) im Bereiche der Halter Hütte. Ist dasselbe als Moräne aufzufassen, so würde sie, mit Rücksicht auf die Würmmoräne von St. Andrä, dem Bühlstadium entsprechen. In gleicher Lage befindet sich ein Trümmerfeld im Tale der Unteren Seeländer Kotschna; doch geht es kontinuierlich in das Trümmergebiet um Kazino über, während im Tale der Oberen S.-Kotschna das mittlere Talstück fast moränenfrei erscheint. Dies erklärt sich daraus, daß die Täler verschieden lang, ihre Mündungen aber in gleicher Weise durch die nördlichen Berge gesperrt sind.

Die in den hohen nördlichen Karen der Unteren S.-Kotschna etwa vorhandenen Moränenspuren wurden nicht aufgesucht. In der Oberen S.-Kotschna gliedern sie sich in einen westlichen und einen

[1]) Alpen im Ezta. S. 373.

[2]) Ebenda, S. 374.

östlichen Abschnitt. Der erstere liegt in zwei Etagen in und unter der Ravni, der letztere im Kare na vodine. — Das von einem den Sommer überdauernden Schneefelde erfüllte Ravnikar schließen 3—4 Schuttwälle ab (zirka 1820 *m*). Sie sind der Rückseite eines vorspringenden Felspfeilers aufgesetzt. Ihrem Außenabfall entspringt der Abfluß des Schneefeldes (1842 *m*) als starke Quelle. Sie durchsetzt den Felssockel der Wälle in klammartiger Felsschlucht und verschwindet wieder im Gehängeschutte. Tiefer unten entsteigen demselben bei 1540 *m* zum Teil krummholzbedeckte Wälle, die der oberen Kante des Trogschlusses aufruhen. Einer der Wälle (grober Grus in rotbraunem Verwitterungslehme) trägt die Tschechische Hütte des Sloven. Alpenvereines. Diese Gebilde scheinen Schneehalden-Schuttwälle [1]) oder Ablagerungen eines aus der oberen Ravni herabhängenden Eislappens zu sein. Die oberen Wälle halte ich für Daunmoränen. Hieher rechne ich auch die zwei größeren und längeren Wälle im östlichen Nachbarkare na vodine, die sich zangenförmig nähern; sie sind berast, 10 *m* hoch und aus Blöcken aufgebaut. Sie umschlossen am 3. August 1902 ein Schneefeld, das mit seiner unteren Wölbung die Form eines Kargletschers nachahmte. — Weitere Moränen quert der Weg zum Sanntaler Sattel. Diese schwach begrünten Schuttkuppen liegen zwischen 1900 und 2000 *m* unter den Wänden der Rinka (2441 *m*). Ein ähnliches Schuttgebiet (bei 2000 *m*) randet die Doline westlich des Sanntaler Sattels, an welcher der Weg etwa 40 *m* höher kurz vor dem Sattel vorüberführt.

Wenn wir von den Wällen der Tschechischen Hütte absehen, so fehlen hier Spuren vom Gschnitzstadium. Seine vermutliche Höhenlage wird in unserem Gebiete allerdings vom Trogschlusse [2]) durchsetzt, weshalb sie möglicherweise verstürzt sind. Dagegen finden sich am Fuße des Trogschlusses verschieden hohe Schuttkegel, die ich für Übergangskegel der Stadialmoränen halte. Zunächst erblickt man im Westen unter der Baba, aus einer Felsrinne kommend, einen weißen gewundenen Schuttstrom. Er wird überhöht von der Kante eines höheren Schuttkegels, dessen Oberfläche grau angewittert und fast pflanzenlos ist. Dieser zweite wird wieder randlich überhöht durch einen dritten Schuttkegel, der mit Krummholz und einzelnen Fichten bewachsen ist. Nach unten zu greifen die jüngeren Schuttströme fächerförmig über die älteren hinweg. [3]) Im weißen Schuttstreifen liegt das heutige Bachbett vor, der graue Schuttkegel ist der von seiner Moränenwurzel um die Höhe der Talschlusses entfernte Übergangskegel des Daunstadiums, der bewachsene der des verstürzten Gschnitz-

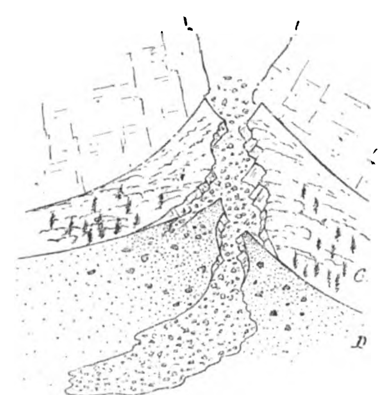
[1]) Hierüber Morph. II., S. 221.

[2]) Begriff in „Alpen im Eata“, S. 298.

[3]) Talabwärts erscheinen sie dann wieder in der ersteren Anordnung.

stadiums. Ein weiterer Schuttkegel des Bühlstadiums fehlt. Tatsächlich vermuten wir auch die Bühlmoränen weiter talauswärts. (Skizze 1.)

Diese ineinander geschachtelten Schuttkegel erinnern an die ineinander gelagerten fluvioglazialen Schotter. Wie sich jene außer durch Höhenlage auch durch verschieden mächtige Verwitterungsdecken unterscheiden, so diese durch verschiedenes Pflanzenkleid. Ähnliches wie im Tale der oberen Seeländer Kotschna finden wir an den meisten Trogschlüssen. Dazu gesellt sich außerhalb der Bühlmoränen noch deren Übergangskegel. Diesen Schuttkegeln entsprechen in den Tälern drei Terrassen. Sie sind innerhalb der Niederterrassen gelegen und, wie an einzelnen Stellen deutlich erkennbar, nicht aus dieser herausgeschnitten, sondern derselben eingelagert. Wir müssen daher außer den fluvioglazialen Schottern noch Stadialschotter unterscheiden. Entsprechend den kleineren Gletschern, denen sie entstammen, ist ihre Terrassenhöhe gering, entsprechend der kürzeren Zeit, die seit ihrer Ablagerung verflossen ist, ist ihre Oberfläche nur wenig verwittert.



Skizze 1. Gschnitz-, Daun-Schuttkegel und heutiges Wildbachbett in der Oberen Seeländer Kotschna.

Wie im Tale der Unteren Seeländer Kotschna, so läßt auch die Sohle des Suhadolniggrabens einen ähnlichen Wechsel von wallähnlichen Gebilden und breiten, schwach geneigten Wiesenflächen erkennen. Die Wälle haben aber nur deutlichen Außenabfall, während ihr Kamm nur wenig über die aufwärts folgende Wiesen- oder Waldfläche hervorragt. Zwei Blockabfälle mit sanft geneigten Zwischenfeldern liegen zwischen Vertatschnig und Suhadolnig. Letzteres Gehöfte liegt auf einer sanft geneigten Wiesenfläche, die den Eindruck eines Übergangskegels macht. Die Höhe des Abfalles (1040 *m*) besteht aus Trümmerbuckeln. Sie scheinen der Kamm einer von oben zugeschütteten Moräne zu sein. Ein zweites Blockgebiet liegt bei 1100 *m*; dieses wie das vorhergehende kann dem Bühlstadium entsprechen. An der oberen Kante des folgenden Talschlusses vermeint man bei der Frischaufhütte Moränen zu treffen. Die Buckel sind jedoch felsig und nach ihrer Form Rundhöcker. Auf dem Wege in das Douc-Kar (unter G des Wortes Grintouc der Spezialkarte) liegen bei 1840 und 1900 *m* je ein kleiner Wall sowie bei 1980 *m* ein zirka 20 *m* breites Schuttgebilde. Der Schutt dieser teilweise freistehenden Kuppen ist nicht so scharfkantig wie die Fragmente der Halden und der

Kalkzerfressung durch Regenwasser; außerdem kommen Geschiebe vor. Dies weist auf Moränenmaterial. Ähnliche Schuttkuppen zwischen Felshöckern treten auch in dem südöstlich vom Grintouc herabziehenden Kare auf. In ihnen erblicke ich die über den steilen Hang verstreuten Reste des Gschnitzstadiums. Den innersten Winkel des Douc-Kares schließt eine ganze Endmoräne ab (2060 *m*). Ihr 250 Schritte langer, durchschnittlich 4 *m* hoher Wall sitzt mit scharf auf- und absteigendem Firste einer Felsschwelle auf. In der Mitte wird er von einer 5 *m* tiefen Lücke unterbrochen. Darüber erhebt sich im Osten der höchste Punkt der Moräne 20 *m*. Zwei Wälle liegen weiter rückwärts. Die Schneegrenze entspricht mit 2200—2250 *m* dem Daunstadium. Eine Abbildung [1]) des südöstlichen Grintouc-Kares läßt ein moränenähnliches Gebilde in entsprechender Lage erkennen. Dieses Kar konnte wie die Kotschna West- und Südseite nicht besucht werden.

Gleich dem Suhadolnikgraben ist auch die Roblekschlucht durch einen Steilabfall abgeschlossen, dessen oberer Kante krummholzbewachsene Wälle mit Felssockel entragen. Moräne konnte aus Mangel an Aufschlüssen nicht festgestellt werden. Im übrigen wurden im Bereich der Dovga njiva bis zum Gipfel des Greben (2224 *m*) keine Moränenspuren gefunden.

S t a d i a l s c h o t t e r. Es erübrigt noch auf das zwischen den angeführten Moränenspuren liegende Gebiet einen Blick zu werfen. Es wird erfüllt von den Stadialterrassen. Im Kankertale begleiten sie die Niederterrasse und finden sich auch vornehmlich dort, wo diese fehlt. Ihre durchschnittliche Höhe beträgt 1, 2, 4—6 *m* über dem Wasser. In dieser Reihenfolge entsprechen sie den Daun-, Gschnitz- und Bühlmoränen. Deutlich entwickelt sind sie bei Fuchs (die zwei unteren), Dovgi mosti, beim Gehöfte Logar. Der 4 *m* hohe Anschnitt der Kanker entblößt losen erdigen Schotter, nach Art desjenigen der 7 *m* hohen Terrasse, auf der die Kirche von Kanker steht. Die tieferen Terrassen sind hier $^1/_2$ und 1 *m* hoch. In der Gegend von Höflein erlangen sie größere Verbreitung. Die unterste ist grau, mit Moos und Grasbüscheln bedeckt, auf der nächsten wächst ein dünnstämmiger Fichtenwald, die dritte nimmt eine Wiesenfläche ein. Der Gegensatz ist der im Gebirge getroffene. Dort, wo vor Krainburg der Rupuscabach in die Kanker mündet, sind einer 10 *m* hohen Terrasse die Stadialterrassen zu 0·3, 1, 4 *m* angelagert. Den Stadialschottern entsprechen einander eingelagerte Schuttkegel in den Seitengräben. Der Struchgraben, die Gräben südlich Povschnar und westlich Kanker bieten Beispiele.

---

[1]) H. Hess l. c., S. 333.

Feistritzgebiet. Stadial-Moränen und -Schotter. Der Feistritzgletscher der Würmeiszeit setzte sich aus drei Zweigen zusammen, die beim Rückzuge selbständig enden mußten. Im Ausgange des Tschernevkagrabens erhebt sich westlich vom Bauer Urschitz ein mächtiger bewaldeter Querwall, auf den sich von Norden her ein breiter Schuttkegel lehnt. Die Bachrunse, die den Wall im Süden durchsetzt, entblößt moräniges Material mit einigen gekritzten Geschieben. In entsprechender Lage breitet sich im Prosekgraben im Umkreise der Žagana petsch ein Trümmerfeld aus, das sich in einzelnen Kuppen bis zur Mündung des Tschernevkagrabens verfolgen läßt. Ich halte beide Ablagerungen für Bühlmoränen. Die Žagana petsch (= zersägter Fels) ist ein Felswürfel von 13 : 15 *m* Basis und 9 *m* Höhe. Die Schichtfugen des losen Blockes stehen saiger. Einer Schichtfläche entlang zerfiel der Block; der entstandene Spalt ist etwa 20 *cm* breit. Wohl nur auf dem Rücken eines Gletschers kann dieser Fels unzertrümmert herabgelangt sein. Von der Bühlmoräne geht ein Schuttkegel aus, der sich mit dem von Tschernevkagraben kommenden vereinigt. Sie bilden die reich gegliederte Terrassenlandschaft in der Weitung beim Gehöfte Urschitz (591 *m*). Auf diesen Bühlschottern steht am linken Ufer das Jägerhaus des Fürsten Windischgrätz, auf dem rechten Ufer das Unterkunftshaus der Bürgerkorporation in Stein mit Kapelle, und in der Gabel zwischen Prosek und Freithoftal das Gehöfte Urschitz. Durchschnittlich 7—8 *m* hoch, erheben sie sich am linken Ufer unter dem Einflusse des Schuttkegels, der aus dem Freithoftale herabsteigt, auf 10 *m*. Ihre Oberfläche ist hier mit Breccienblöcken der verbauten Freithoftalmündung bedeckt. Auf der wasserreichen linken Talseite sind ihre Schotter verfestigt. Unter der Kapelle liegt der smaragdgrüne Quellsee der Feistritz. Sie trennt, westlich fließend, die Terrasse vom Moränengebiet in Süden. Südlich des Jägerhauses lagert der Bühlschotter der Niederterrasse an.

Höher gelegene Moränen sind im Bereiche der Mokriza und Kauza möglicherweise vorhanden. Sie konnten bei dichtem Nebel nicht gefunden werden.

Über dem Steilgehänge in der Umrahmung des Prosekgrabens trifft man auf der Hochfläche zwischen Grintouc und Skuta Moränen. Begrünte Schuttwälle legen sich westlich an die Erhebung der Kote 2251 *m*. Im Schutt liegen ovale Geschiebe, die auf Grundmoräne weisen. Die Kritzung ist offenbar der Verwitterung zum Opfer gefallen. Der Endmoränenbogen liegt bei 2200 *m*. Die linke Ufermoräne ist 2·5 *m* hoch. [1]) Der Touristenweg quert sie. Eine deutliche Ufermoräne mit häufigen gerundeten Geschieben erhebt sich unter der Skuta in der Nähe des

[1]) Bereits H. Hess l. c., S. 334, sind diese Gebilde als „moränenartig“ aufgefallen.

Skred. Sie reicht unter 2100 *m* herab. Ihre Endmoräne mußte noch tiefer liegen und gehört die Ufermoräne daher wahrscheinlich zum Gschnitzstadium, die vorhin erwähnte Endmoräne sowie begrünte Kuppen unter der Skuta zum Daunstadium. Hieher gehört auch die zur Endmoräne umbiegende Ufermoräne (zirka 2180 *m*) östlich der Skuta. Gewiß dürften sich auch auf der Hochfläche der Turska gora Moränen finden.

Im Freithoftale konnten Bühlmoränen nicht nachgewiesen werden. Dagegen findet sich unter dem Steiner Sattel bei den Halterhütten na sedle (1447 *m*) eine bogenförmige bewaldete Hügelgruppe. Aus der Mitte des umwallten Gebietes steigt ein mittelmoränenartiger Wall nordwärts an. Die nicht aufgeschlossenen Gebilde sind der Form nach Moränen und dürften dem Gschnitzstadium entsprechen. Innerhalb des Moränenbogens steigt den Planjavawänden entlang ein Breccienkörper empor. Er ist 20 *m* hoch und seitlich wie nach oben zu gekehlt. Die Ursache dieser Erscheinung wird bei einem ähnlichen Gebilde S. 67 besprochen. Die Schichtung der Breccie ist deutlich, und zwar steiler (40°) als die Neigung des heutigen Muldenbodens (25°). Das gleiche erkennt man an der Rinkatorbreccie (S. 67). Daraus ergibt sich, daß nach der Ablagerung der alten Schuttkegel später Flächen von geringerer Neigung geschaffen wurden, was bei gewissen Flächen glazialer Entstehung zutrifft.

Im Belatale verfolgen wir von der Klammbrücke aufwärts drei Terrassen bis zur Talgabelung. Hier nehmen sie an Mächtigkeit zu. Der Schuttkegel mit der Kote 772 *m* bildet das oberste Niveau (6—7 *m*); dann folgt ein zweites mit 2—3 *m* und ein drittes mit $^1/_2$—1 *m*. An der Felsklamm der „Kaskaden" enden die Terrassen. Die steiler ansteigende oberste Terrasse deutet an, daß die Bühlmoränen darüber liegen. Sie wurden jedoch ebensowenig wie die Gschnitzmoränen zwischen Planjava und Ojstriza aufgefunden.

Eine Daunendmoräne umsäumt das Kar im SE des Ostgipfels der Planjava. Sie ist von ausgeprägter Form, etwa 5 *m* hoch und liegt zirka 150 *m* unter dem Gipfel. (Skizze 2.)



Skizze 2. Daunmoräne am Planjava-Ostgipfel, 2392 *m*.

Weiter ostwärts liegt an der Skarje (2127 *m*) ein kleiner Schneehaldenschuttwall. In der stark geneigten südlichen Mulde der Ojstriza treten, wie man vom Gipfel des Dedez wahrnimmt, zwei Schuttstreifen gegen die Muldenmitte vor. Beide Gebilde können dem Daunstadium zugerechnet werden.

Im Feistritztale durchsetzen die Stadialschotter die Endmoränenzone der Putzpulverfabrik und sind zerstückelt im Talstücke bis zur Kapelle 473 *m* häufiger vorhanden als die Niederterrasse. Eine ansehn-

liche Verbreitung erlangen sie jedoch von jener Stelle an, wo die Feistritz das Gebirge verläßt. N von Stahouza beträgt ihre Höhe 1, 2·5, 7 *m*; bei Stein 1, 3, 6 *m*; bei Schmarza 0·5, 1·5, 2·5 *m*. Die Stadialterrassen nähern sich talabwärts wie Hoch- und Niederterrasse dem heutigen Flußspiegel, nur um so langsamer, je tiefer ihr Niveau ist. Auch südlich Duplica ist in einem neu angelegten Wassergraben der Unterschied zwischen Bühl- und Niederterrassenschotter klar zu sehen. Eingeschaltete Schuttkegel sind besonders deutlich an der Mündung des Koroschzabaches vorhanden. Der südliche Mündungssporn des Baches ist nebenbei von einer außer Funktion gesetzten Klamm durchschnitten. Ihre Durchnagung und ihr Verlassen durch den Koroschzabach hängt gewiß mit der Ausräumung des Niederterrassenschotters im Feistritztale zusammen.

Sanngebiet. Stadial-Moränen und -Schotter. Im Jezeriatal wurden die Stadialmoränen nicht aufgesucht. Doch lassen sich die Stadialterrassen durch die Stauschotter der Niederterrasse und die folgende Klamm verfolgen. Am klarsten entwickelt treffen wir die Bühlmoränen im Logar- und Robantal. Im Logartal sind die Bühlmoränen in ansehnlicher Breite im Norden und Süden der Alphütte (912 *m*) entfaltet, und zwar am linken Gehänge. An diesem kleben nördlich der Alphütte die Reste dreier Wälle. Sie sind bis 30 *m* hoch und vom Bache völlig durchschnitten. Sie bergen sehr viele gekritzte Geschiebe. Ihre Ergänzung in der Talmitte und am rechten Ufer ist verschwunden. Ihr zirka 6 *m* hoher Sockel besteht aus konglomeratischer Breccie. Ihr rotes Bindemittel und die talabwärts schwach geneigte Schichtung unterscheidet sie scharf von der hangenden Moräne. An der Grenzfläche ist die Breccie bröckelig, ein Gletscherschliff war nicht festzustellen. Rolle[1]) erwähnt bereits diese Breccie und sie erfüllt nach ihm den ganzen Talursprung. Unter dem äußersten Walle steigt die Breccie talauswärts schwach an. Dies kann als Nachlassen der Gletschererosion am Zungenende gedeutet werden. Danach mußte aber diese Breccie zur Zeit des Bühlstadiums bereits verfestigt gewesen sein. Die nächste Endmoräne liegt an der Stelle, wo eine Wegbrücke das Bachbett quert. Der Wall steigt 18 *m* an. Sein rechter Flügel ist von einem Schuttkegel bis auf 3 *m* eingeschüttet. Dieser innerste Wall des Bühlstadiums ist aus Trümmern aufgebaut, wie der mit Kote 931 *m* versehene Längswall, der von hier gegen die Alphütte zieht. Diese Mittelmoräne stammt, da sie nahe dem linken Gehänge gelegen ist, vom westlichen Abschnitte des Talschlusses.

Dem Gschnitzstadium weise ich die Blockhügel der Klemenschegalpe und des Okreschelschutzhauses zu. Erstere sitzen über 30 *m* hoch dem

[1]) Geologische Untersuchungen in der Gegend zwischen Weitenstein, Windisch-Gratz, Cilli und Oberburg in Untersteiermark. Jhb. d. geol. R.-A. 1857, S. 455.

oberen Rande des Felsabbruches (Kote 1195 *m*) auf und werden von einer bis in den Fels herabreichenden Schlucht durchsetzt. Letztere liegen breiter und flacher zwischen dem genannten Schutzhause und dem Felsabsturze. Gegen diesen zieht von dem Kopica genannten Felsturme eine deutliche Längsmoräne hinab. Sie hat einen scharfen First, ist bei 20 *m* hoch und aus Blöcken, Grus und einzelnen Geschieben aufgebaut. Man kann sie als Mittelmoräne und damit als Fortsetzung der Mittelmoräne des Logartales auffassen oder als Seitenmoräne eines Gschnitzgletschers. Für letzteres sprechen auch die kleinen Moränenwälle, die hinter der Kopica bei 1600 *m* und weiter östlich bei 1540 *m* und in Spuren unter der Brana liegen. Kleine Hängegletscher zwischen Mitterspitz und Brana haben sie aufgebaut. Daunmoränen konnten weder hier noch im Norden der Ojstriza nachgewiesen werden.

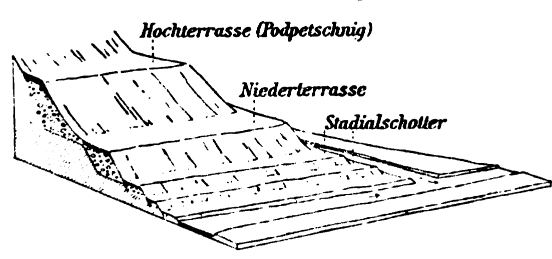
Diese jüngsten Stadien konnten auch in den Felswänden, mit denen die Ojstriza in das Robantal abbricht, nicht aufgefunden werden. Dagegen tritt die Bühlmoräne im Robantal in ähnlicher Lage wie im Logartal auf. Sie quert etwa im ersten Viertel des Weges zwischen der Talkote 759 und 1009 das Tal und wird vom Bache durchschnitten. In den tieferen Partien fanden sich gekritzte Geschiebe. Talauswärts geht aus ihr ein Übergangskegel von modellartiger Regelmäßigkeit hervor, der sich mit abnehmender Neigung bis zur Talmündung verfolgen läßt. Taleinwärts hängt mit ihr ein 300 Schritte langer, 20 *m* hoher Mittelmoränen-Blockwall zusammen. Auch die niedrigeren Stadialterrassen sind entwickelt, während sie sich im breiten Talboden des Logartales nicht nachweisen lassen. Diese Ausnahme mag mit dem besonders geringen Gefälle jener Talsohle zusammenhängen.

Am Ostabfalle der Steiner Alpen vermute ich die Lage des Bühlstadiums im Belatale und am Dleskouc. Die Alphütte Žegnani studenz bezeichnet das obere ziemlich ebene Ende eines dem Tale eingelagerten Blockkörpers (1020—1100 *m*). Sein unteres Ende sitzt nächst einer starken Quelle am Wege als Blockwall dem Felsen auf. Aufschlüsse fehlen. Kantenbestoßene Schuttstücke und gelber Lehm treten am Wege hervor. Deutliche Moränen liegen östlich vom Dleskouc in der Umgebung der Ravni. Mehrere Blockhügel, die nicht anders zu deuten sind, bilden Gruppen südlich der Hütte bei 1500 *m*. Nördlich davon sieht man nackte Felsbuckel und weiterhin ein aus solchen und Schutthügeln aufgebautes Gelände, das von zahlreichen teils runden, teils länglichen, gebogenen auf- und absteigenden Vertiefungen gegliedert wird und bis in den Kareingang hinaufreicht, wo ein letztes an die rechte Flanke gerücktes Wällchen zirka 1580 *m* die Reihe beschließt. Nordwestlich davon trifft man einen kleinen Schuttwall am Wege nächst der Leutscher Hütte. (Sie liegt zwischen Polschek und Ravni.)

Im Bereiche des Ostplateaus hat das Gschnitzstadium einige Überreste hinterlassen. Hieher rechne ich den Schuttstreifen, der die Felsschwelle N von Sibje in ihrem östlichen Teile bedeckt (zirka 1756 *m*). Moränenähnliche Schutthügel sind auch auf der Felskuppe nördlich der großen Doline 1595 *m* wahrnehmbar. Kleine Blockwälle mit Abflußlücke schließen bei 1800 *m* die kleine Felswanne ab, in der die Alpe Vodotschnig liegt. Ihr Felsfuß staut die kleine Wasseransammlung daselbst. Das stark hügelige und bewachsene Gebiet SSE. von Vodou (1569 *m*) besteht dagegen, soviel ich sehen konnte, aus festem Fels (entsprechend den Felshügeln der Dovga njiva und an der Frischaufhütte).

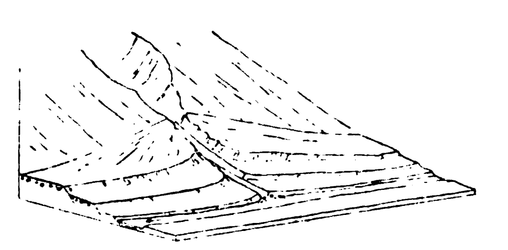
Da das Ostplateau 2000 *m* nur selten überschreitet, sind hier Moränen des Daunstadiums ausgeschlossen.

Die Stadialterrassen treffen wir im Logartal fast ununterbrochen, insbesondere bei Sulzbach 0·75, 1·5, 3·5 *m* und in den Talweitungen, besonders bei Leutsch. Sie lassen sich auch im Tal der Leutscher Bela deutlich verfolgen, wo die zwei unteren bereits oberhalb der vermutlichen Bühlmoränen von Žegnani studenz kenntlich sind. Besonders deutlich treten alle drei an der Mündung der Bela dolina auf (0·5, 2·5, 4·5 *m*). In der nebenstehenden Skizze 3. sind auch der Nieder- und Hochterrassenschotter dargestellt.



Skizze 3. Terrassen an der Mündung des Leutscher Bela-Tales.

In mehreren Seitengräben des Sanntales finden sich eingelagerte Schuttkegel, besonders westlich von Podbreschnig in der Mündung des von Schibouth herabkommenden Grabens, ferner bei Sulzbach, besonders deutlich aber im Leutscher Tale an der Mündung des Lozekerjev- und Rogatschniggrabens. (Skizze 4.) Hier sieht man deutlich, daß unterhalb der Einmündung großer Schuttkegel die Abstände der Terrassenkanten jeweils größer sind als oberhalb. Der Schuttkegel erscheint in die Terrasse verzogen, sein Material hat diese erhöht. Niemals dauert diese seitliche Einwirkung lange an; sie ist um so geringer, je kleiner der Schuttkegel oder je höher die Terrassen sind.



Skizze 4. Die 3 stadialen Schuttkegel an der Mündung des Lozekerjev-Grabens.

Auch das Sanntal östlich von Leutschdorf zeigt über Laufen hinaus zahlreiche Reste der stadialen Aufschüttungsterrassen.

Vellachtal. Stadial-Moränen und -Schotter. Im Vellachtal konnten keine Bühlmoränen nachgewiesen werden. Höchstens gehören hieher die Wallspuren bei zirka 1420 *m*, die man auf dem Wege zum Sanntaler Sattel bei der Halterhütte trifft. Dem Gschnitzstadium kann ein kleiner Wall bei 1800 *m* zugesprochen werden. Der Daunmoränen in den Dolinen westlich vom Steiner Sattel ist bereits Erwähnung getan. An den steilen Talschluß der Vellacher Kotschna sind zwei Stadialschuttkegel gelehnt. Ihre Terrassen lassen sich deutlich talabwärts verfolgen und treten besonders in den Weitungen auf. Vor Eisenkappel lehnt sich loser Bühlschotter, nach Farbe und Verfestigung deutlich von der Niederterrasse unterscheidbar, an diese. Die Weitung selbst nehmen die zwei untersten Terrassen ein. Nördlich der Trobeklamm sind sie 0·5, 1, 2·5 *m* hoch. Wir treffen sie bei der Fabrik Engländer im Zauchnergraben mit Höhen von 0·3, 1, 5 *m*. Westlich Miklautshof sieht man an der Vellach den hellen, losen Bühlschotter (5—6 *m*) der Niederterrasse deutlich angelagert. Da sich die drei Stadialterrassen bis zur Mündung der Vellach in die Drau verfolgen lassen, so ist das Vellach-Laufstück Miklautshof—Draumündung älter als das Bühlstadium.

Stadiale Schneegrenzen. Wir haben bisher die oberhalb der Würmmoränen gelegenen Glazialablagerungen der Wahrscheinlichkeit nach dem einen oder anderen Stadium zugewiesen. Im folgenden soll diese Auffassung durch die Ermittlung der Schneegrenze der diesen Moränen entsprechenden Gletscher bestätigt werden.

Die Endmoränen der höchsten Gletscher auf der Südseite des Hauptkammes liegen bei 2060 *m* (Douc), 2200 *m* (na podeh), 2180 *m* (SE der Skuta), 2200 *m* (Planjava). Die Schneegrenze muß also überall höher als 2100 *m* liegen. Anderseits muß sie tiefer als 2300 *m* liegen, da diese Isohypse bereits in den Wänden verläuft und in einem solchen Falle, nach der Argumentation Richters[1]), nur Schneehalden, nicht aber Gletscher zu stande kommen können. Wir nehmen daher die entsprechende Schneegrenze zu 2200—2270 *m* an. Eine rohe Ausquadrierung ergab, daß den nach Nord exponierten obersten Gletschern eine Schneegrenze von 2100 *m* entspricht. Diesen Unterschied der Schneegrenzhöhe zwischen Nord- und Südseite müssen wir auf Rechnung der Exposition setzen. Nimmt man die ideale klimatische Schneegrenze dieser Zeit zu rund 2200 *m* an, so lag sie etwa 500 *m* unter der heute angenommenen von 2700 *m*. Dieser Betrag kommt am nächsten der für das Daunstadium auf der Nordseite der Alpen ermittelten Depression.[2]) Er

[1]) Richter: Gletscher der Ostalpen, S. 30.

[2]) Alpen im Ezta. S. 374, 375.

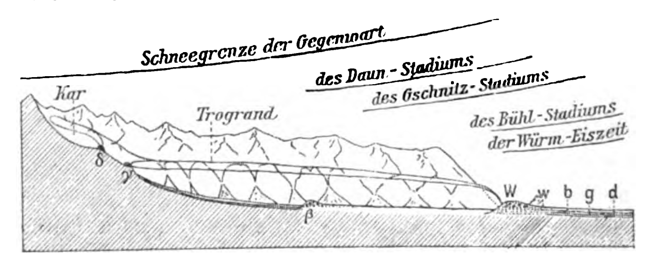
stimmt fast völlig überein mit der im Untertal bei Schladming durch Penck ermittelten Depression des Daunstadiums.[1]) So haben wir Ursache, die angesprochenen Moränen für Daunmoränen zu halten.

Bezüglich der Bühl- und Gschnitzmoränen wurde folgendes approximatives Verfahren eingeschlagen. Es wurden die relativen Abstände der Bühlmoränen von den zugehörigen Würmmoränen bestimmt und das Mittel aus den kleinen Abständen und aus den großen Abständen gebildet. Es ergaben sich die Zahlen 300—350 *m*. Addiert man die Hälfte dieser Zahlen zur Würmschneegrenze von 1500 *m*, so erhält man 1650—1675 *m*. Das ist, da sie sich auf die Würmmoränen stützt, ein Minimalwert der Schneegrenze des Bühlstadiums. Penck fand sie im Untertal bei 1700 *m*.[2]) Das stimmt hinreichend mit unserer Zahl überein, um der Bühlmoränen in unserer Gruppe versichert zu sein.

Das gleiche Verfahren auf die Gschnitzmoränen angewendet ergibt ihre Schneegrenze zu 2075 *m*. Das ist jedoch, da wir hier die Abstände von den Daunmoränen nehmen, ein Maximalwert der Schneegrenze des Gschnitzstadiums. Tatsächlich ergibt die Schneegrenze der Gschnitzmoränen an der Deska nur etwa 1900 *m*. Beide Zahlen schließen die von Penck für das Untertal angegebene Zahl „unter 2000 *m*“ ein.[2]) Wir glauben daher trotz der geringen Spuren des Gschnitzstadiums seine Anwesenheit in den Steiner Alpen feststellen zu dürfen.

Die Prüfung dieser Zahlen sowie die Übersicht über die Stadialmoränen soll die folgende Tabelle (Seite 59) ermöglichen. Dabei ist im Druck zwischen nachgewiesenen und vermutlichen Moränen unterschieden. Am Rande ist die Schneegrenzhöhe und in Klammern ihre Depression unter die vermutliche heutige angegeben.

Stadial-Moränen, -Schotter und -Schneegrenzen stimmen darin überein, daß auch in den Steiner Alpen die in den Alpen erwiesenen drei Stadien vertreten sind.



Skizze 5. Schematische Darstellung der Würm- (W) und Stadialmoränen (β, γ, δ), der zugehörigen Schotter (w, b, g, d) des Troges, Kares und der Schneegrenzen. Diese steigen vom Gebirge weg an. Damit ist die Abhängigkeit ihrer Höhenlage von der Erhebung des Gebirges ausgedrückt.

[1]) Ebenda, S. 375.
[2]) Ebenda, S. 375.

Stadialmoränen-Tabelle.

Moränen im	Bühl-Stadium	Gschnitz-Stadium	Daun-Stadium
Kankertal	Halterhütte ca. 1000 *m*	Tschechische Hütte 1540 *m*	Ravni 1800—1820 *m* na vodine 1800 *m*
	Makek 940, 960, 980 *m*		
	Suhadolnikgraben 900—1000 *m*	1840, 1900, 1980 *m*	Douc 2060 *m*
	Roblekschlucht ?		—
Feistritztal	Tschernevkagraben ca. 750 *m* Prosekgraben 800—900 *m* Freithoftal } ? Belatal }	Ufermoräne am Skred ca. 2100 *m*	na podeh 2200 *m* SE. Skuta 2180 *m* SE. Planjava 2200 *m*
Sanntal	Jezeriatal ?		—
	Logaralpe 910, 931, 960 *m*	Okreschlhütte ca. 1850 *m* 1540—1600 *m* Klemenschegalpe ca. 1200 *m*	
	Unter der Robanalpe 780—840 *m*		
	Žegnani studenz 1000—1100 *m* Rovnepolje 1430 *m* Ravni 1480—1580 *m* Leutscher Haus ca. 1600 *m*	1600—1800 *m* Vodototschnig 1800 *m*	—
Vellachtal	Halterhütte ca. 1420—1450 *m*	ca. 1800 *m*	Sanntaler Sattel 2000 *m*
Schneegrenze	1700 *m* (—1000 *m*)	unter 2000 *m* (über —700 *m*)	2200 *m* (—500 *m*)

4. Gletscherboden.

Ungleich auffallender als die glazialen und fluvioglazialen Ablagerungen sind in den Steiner Alpen die Werke der Gletschererosion. Für diese ist wohl bisher kein entscheidenderes Material beigebracht worden, als das im Werke: „Die Alpen im Eiszeitalter“ niedergelegte. Die dort gewonnenen Sätze können durch die in den Steiner Alpen gesammelten Beobachtungen nicht wesentlich vermehrt, wohl aber bestätigt werden. Zu diesem Zwecke betrachten wir zunächst die Erscheinungen im Zehrgebiete der Vereisung, die Talenden und Trogtäler [1]), dann die entsprechenden im Nährgebiete, die Kare [2]) und die Gipfel.

T r o g e n d e n u n d E n d m o r ä n e n. Im Bereiche der Steiner Alpen blieben die eiszeitlichen Gletscher im Gebirge stecken. Daher muß im Gebirge der Gegensatz zwischen glazialer und fluviatiler Erosion sichtbar sein. Dies ist auch tatsächlich der Fall. Die Würmmoränen bilden im allgemeinen die Grenze zwischen den weiten Sacktälern mit U-förmigem und den engen Flußtälern mit V-förmigem Querschnitte. Daher sind diese Sacktäler Trogtäler, entstanden durch glaziale Erosion.

Das Zusammentreffen von Trogende und Endmoränen erfährt jedoch in vier Fällen eine Ausnahme. Im oberen Kankertale und im Suhadolnikgraben reicht die Endmoräne weiter als der Trog; im Robantale und dem Tale der Leutscher Bela reicht das trogartige Tal weiter als die Moräne.

Der Trog dės Suhadolnikgrabens setzt sich nämlich nicht im Kankertal fort, obwohl noch das rechtwinklige Umbiegen des Gletschers in der Aushöhlung des rechten Kankergehänges bei Vertatschnig erkennbar ist. Möglich, daß das Porphyrgestein dieses Talstückes der Ausbildung oder Erhaltung des Troges ungünstig war. Im oberen Kankertal hat der vereinigte Gletscher der oberen und unteren Seeländer Kotschna auf der Strecke Kazino Podlog zwar einen schmalen, doch deutlichen Trog hinterlassen, aber man vermißt den ausgeprägten Trograndin dem Talstücke (Schlucht) zwischen Podlog und der Kapelle 664, wo die äußersten Moränenspuren festgelegt wurden (S. 14). Dies drängt zur Annahme, daß dieser Vorstoß nur kurz dauerte, so daß wir im obersten Kankertal einen schrittweisen Übergang aus dem echten Trog in das echte Flußtal vorfinden.

Im Robantal hingegen setzt sich die Weitung des Trogtales über die Talmündung hinaus ins Sanntal fort (zirka 700 *m* lang, zirka 200 *m* breit). Bemerkenswert ist der verkehrt S-förmige Grundriß dieser außerhalb der Moräne gelegenen Weitung. Er gemahnt an die Form eines Gletschers,

---

[1]) Begriff von Trogtal in Alpen i. Ezta. S. 288.

[2]) Ebenda S. 265.

der vom Haupttalgehänge abgelenkt, zum anderen Gehänge gedrängt wird. Möglicherweise ist am Ende der Weitung Moräne noch nachweisbar. — Endlich besitzt das Leutscher Belatal bei Podpetschnig eine torartige Mündung. Diese erweitert sich taleinwärts dort, wo Moränen liegen; es ist daher ungewiß, ob ein sich verengender Trog, dessen zugehörige Moränen nicht gefunden wurden, oder eine durch Abbruch erweiterte Schlucht vorliegt.

Neben den Trögen mit weniger bestimmtem Ende gibt es in der Gruppe auch Gletschertäler ohne Trogform. Ist ein Ansatz zu einer solchen noch über dem Ravno polje zu erkennen, so ist in den beiden Furchen, die zum Gehöfte Planinscheg niedersteigen, glaziale Form kaum wahrnehmbar. Der Hängegletscher von Planinscheg konnte bei Südexposition nicht mächtig sein. Auch das Becken von Planinscheg dürfte kein echtes Zungenbecken sein, als vielmehr das nördliche Ende einer im Ostabfalle der Steiner Alpen einst vorhandenen Gehängestufe.

Gegenüber diesen Ausnahmen fallen im Logar-, Jezeria-, Vellach-, Feistritz-Tal und in der Roblekschlucht die Ausgänge der Trogtäler mit Endmoränen zusammen. Die aufgezählten Abweichungen können die Tatsache des Zusammentreffens der Grenzen glazialer Akkumulation und Erosion an den Gletscherenden nicht verwischen.

Trogformen. Hinsichtlich der Ausbildung der Tröge sind einige Bemerkungen über Trog-Sohle, -Rand[1]) und -Schluß zu machen.

Die Formen der Trogtäler sind in den Steiner Alpen meist gut ausgebildet. Die Sohlen haben meist geringe Neigung, sind breit. Die Ränder sind oft scharf ausgeprägt, die Trogschlüsse nicht selten imposant. Im einzelnen bieten die Tröge manches zur Frage der glazialen Erosion einschlägige. Wir beginnen in der angenommenen Ordnung mit den Seeländer Kotschnatälern.

Im Tale der Oberen Seeländer Kotschna ist Trogmündung und Trogschluß bemerkenswert. Nördlich der Anzelhube erweitert sich der Trog trichterförmig zum Becken von St. Andrä. Er tritt aus den harten Kalken in die weichen silurischen Phyllite. Mit dem Gesteinswechsel verschwindet der Trogrand. Außerdem vollzog die Eismasse in den leicht zerstörbaren Phylliten eine Drehung und endlich liegt das Becken an der Kreuzungsstelle zweier Bruchlinien; so konnte die regelmäßige Form der Weitung zu stande kommen. Bruchkreuzung und Gesteinsgrenze sind ja Eigenschaften, die Penck für Beckenbildung prädisponierend anführt.[2]) Aus dem Becken fließend wandte sich das Eis nach dem

[1]) Alpen im Ezta., S. 288.

[2]) Penck: Geographische Wirkungen der Eiszeit. Verhandl. des IV. deutsch. Geographentages zu München, 1884, S. 74. — Bereits Teller („Zur Entwicklungsgeschichte . . . .") sagt, daß das Becken nicht durch Einsturz, sondern durch Erosion — wir fügen hinzu, durch glaziale — entstanden sei.



entgegengesetzten Gehänge, in diesem eine konkave Fläche ausschürfend. Im toten Winkel der Drehung springt dagegen das Gehänge (Kote 986 *m*) vor. Der nördlich davon aus dem Talboden aufsteigende Hügel ist nach der geologischen Spezialkarte als Rundhöcker aufzufassen. Die Gehängeform im Bereiche der Gletscherdrehung erinnert hier an die vermutlich ähnlich entstandene Weitung südlich vom Gabelwirt. Ein größeres Beispiel von mit Gletscherdrehung verbundener Beckenbildung scheint die Weitung von Bruneck im Rienztale zu sein. — Der Trogschluß der Oberen Seeländer Kotschna ist nicht einheitlich gebaut. Er ist durch die breite Schlucht, die sich nach oben zu im Felsbau des Langkofels gabelt, zerschnitten. Auf dem oberen Rande des westlichen Stückes steht die Tschechische Hütte, auf dem oberen Rande des östlichen eine Halterhütte. Auch im westlichen Nachbartale ist der Trogschluß unterbrochen, aber in entgegengesetztem Sinne, nämlich durch einen weit vorspringenden Felssporn. Im Tale der Unteren Seeländer Kotschna sind die Trogränder undeutlich. Der Suhadolnikgraben besitzt, wie die Roblekschlucht, einen mächtigen Trogschluß, letztere auch einen deutlichen linken Rand. Die Trogschlüsse liegen in der Linie des westlichen Steilabfalles des Gebirges, doch etwas bergeinwärts gebogen.

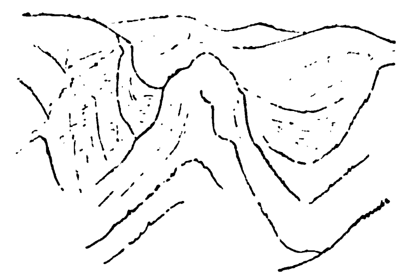
Im Feistritztale treten uns zwei Stufenmündungen [1]) entgegen. Die erste liegt an der Mündung der Bela dolina und wird vom Bache in tiefer Klamm durchmessen. Der alte Talboden bricht unmittelbar unter der Brücke 559 *m* über 15 *m* hoch ab. Diese Stufe erinnert an jene Stufe im Zillertal, die der an der Berlinerhütte vorbeifließende Bach des Schwarzensteingletschers im Angesichte des Horngletschers durchschneidet. — Die entsprechende Stufe des Haupttales liegt an der Naturbrücke. Die in den Fels gesägte Klamm ist hier 18 *m* tief und wie die Bela überspringt auch die Feistritz das unterste Stück als Wasserfall. In beiden Fällen liegt das dahinter gelegene Talstück etwas tiefer als die Stufe. Der von Penck aufgestellten Regel [2]) entsprechend erscheint auch im Feistritztale die Stufe im Haupttale gegenüber der im Nebentale „etwas talaufwärts gerückt". Die Untersuchung der Feistritzstufe ist jedoch nicht abgeschlossen, da sie auf ihrer rechten Seite wie gesagt möglicherweise einen verschütteten älteren Feistritzlauf birgt. — Die Vereinigung der beiden Täler der Seeländer Kotschna erfolgt gleichsohlig. Aufschüttungen von unbestimmter Mächtigkeit entziehen die Felssohle der Beobachtung; erstere bilden erst unterhalb der Vereinigung zwischen Ober- und Unter-Seeland einen bedeutenderen Gefällsbruch. Im übrigen fehlen Stufen wie auch weitere zusammengesetzte Gletscher. — Die Trogränder des Feistritztales sind scharf, so daß man von einem Übersichtspunkte

[1]) Alpen im Ezta. S. 288.
[2] Ebenda, S. 302.

deutlich die Grenzen des alten Gletscherbettes erkennt. — Mächtig entwickelt sind die Trogschlüsse des Tschernevka- und Prosekgrabens. Ersterer, von Hufeisenform, ist an die Felswände der Mokriza gerückt, letzterer besitzt große Regelmäßigkeit. In der Trogwandung des Tschernevkagrabens scheint eine schwache Spur eines zur Bühlmoräne herabziehenden Trograndes angedeutet. — Die Staubildung in der Mündung des Freithoftales ist bereits erwähnt. Ihr oberer Rand liegt in der Fortsetzung des Trograndes. Ihr Außenabfall ist wie gerade abgeschnitten. (Bester Anblick vom Tschernevkagraben, Bühlmoräne.) Da sie zu beiden Seiten des Jermenski rob 956 ausstreicht, muß man vermuten, daß dieser Sporn ganz aus ihrem Material besteht. Daraus ergibt sich, daß die Mündung des Freithoftales vor der Zuschüttung in der Würmeiszeit viel breiter war. Dann steht aber nichts der Ansicht im Wege, daß zur Rißeiszeit, die bekanntermaßen [1]) die Würmeiszeit an Ausdehnung übertraf, der Freithofgletscher das Hauptal erreichte und uns heute in der Mündung des Freithoftales ein verschüttetes und vermauertes Trogtal der Rißeiszeit vorliegt. — Mit prächtigem Trogtor mündet die Bela dolina. Der südliche Trogrand ist ausgezackt und überhängend, was auf verstärkte Untergrabung infolge Beeinflussung durch den Hauptgletscher weist. Das Belatal ist ferner ein Beispiel eines verhüllten Troges. Von den Trogrändern sind meist nur mehr die oberen Ränder sichtbar. Von ihnen senken sich beiderseits Schuttkegel herab, die sich im Talgrunde berühren. In den Trog ist ein Tal von V-förmigem Querschnitte eingelagert. Da die Schuttkegel, wie die darüber aufsteigenden Wandpartien waldbedeckt und walddurchsetzt sind, so ist die Bildung ersterer abgeschlossen. Sie entstanden unter Verhältnissen ähnlich den heutigen Schutthalden unter den Gipfelwänden, also nahe der Schneegrenze. Ich halte sie für Schuttkegel des Bühlstadiums. — Der Trogschluß der Bela dolina ist abgetreppt, der untere Teil klammzersägt.

Auf die Schwierigkeit der Feststellung der Trogmündung im Tale der Leutscher Bela ist bereits hingewiesen worden. Einer ähnlichen Schwierigkeit begegnet man im Talinnern. Dem rechten Talgehänge entlang zieht ein zusammenhängendes Felsband, das jedoch bis 400 *m* über die Sohle sich erhebend kaum als Trogrand aufgefaßt werden kann. Ein deutlicher aber stark zerschnittener Trogrand zeigt sich im linken Gehänge. Über seinen Felsköpfen führt ein schmaler Hirtenpfad ins Talinnere. Zwei Trogfurchen mit deutlichem Rande und hohen Schlüssen liegen zu beiden Seiten des Ojstri vrh (1374 *m*). Letzterer ist ein an beiden Seiten glatt geschliffener Felspfeiler im Dol. (Skizze 6 S. 64).

[1]) Ebenda, S. 247.


Skizze 6. Die Tröge des Dol mit Ojstri vrh 1874 *m*.

Die deutlichen Trogwandungen des Robantales treten zu keinem Schlusse zusammen. Sie verlieren sich in den Felsen und aus dem Talhintergrunde steigen jäh über 1000 *m* die Steilmauern der Ojstriza auf. Durchaus ähnlich verhält sich das Jezeriatal. Dagegen enthält das Logartal sowohl die Trogränder als auch den Schluß in klarer Entwicklung. Entsprechend dem Grundrisse der Kammlinie weicht auch die linke Seite des Trogschlusses weit nach Westen zurück. Die rechte Seite unter der Ojstriza liegt über der Klemenschegalpe. Die Mitte, unter dem Steiner-Sattel, ist gleichwie in der Oberen Seeländer Kotschna durchbrochen, nur ist die Lücke breiter. Im Logartal ist der Gefällsbruch des Troges durch drei Wasserfälle ausgezeichnet. Selten ist der von der Klemenschegalpe kommende sichtbar, häufiger der kurze bei Plesnik, ständig ergießt sich der Rinkafall im innersten Winkel des Talschlusses. Dort wo der Rinkabach gerade die Trogschlußkante durchschneidet (Brücke über dem Falle), erblickt man Breccie. Sie lehnt sich unter 70° an den Fels einer einstigen Schluchtwand. Sie reicht nicht bis zum Fußpunkt des Falles. Der Breccienkörper scheint einer alten Schlucht im Kalke eingelagert. Dieser Bildung soll noch später gedacht werden.

Einen großen Trogschluß besitzt das Tal der Vellacher Kotschna, den nach A. v. Böhm A. Boué mit dem Zirkus von Gavarnie verglichen hat. Die linke Trogwandung ist deutlich, die rechte dagegen nur verwischt entwickelt. Unter der Kopa stürzt bei Regenwetter über die Trogwand ein Wasserfall zu Tal.

Alle Trogränder in den Steiner Alpen sind durch die spätere Bildung von Seitenschluchten zernagt worden. Unter den vielen Stufenmündungen von Seitengräben sind die durch Wasserfälle bezeichneten hervorgehoben worden.

Merkwürdig ist jedoch, daß auch außerhalb der Tröge in Flußtälern Stufenmündungen vorkommen. Im Sanntale finden sich zwei einander gegenüberliegende zu 20—25 *m* Höhe zwischen Hizmanig und Podbreschnig, ferner unter Sulzbach und östlich des Gehöftes Tschernscheg (zu 12 *m*), ferner mehrere kleine Stufen im obersten Vellachtale. Die Stufen in der Schlucht ob Hizmanig sind wohl keine Trogränder, erzeugt durch einen kurzen Vorstoß des Logargletschers. Es ist nur an eine Belebung der Haupttalerosion zu denken, der die Seitengräben nicht zu folgen vermochten, so daß die Ungleichsohligkeit der Mündung, die

beispielsweise bei dem bei Tschar von Ost mündenden Seitenbach des Wistrabaches unter dem Wasserspiegel beider Bäche vorhanden ist, hier zu einer ganzen Stufe verstärkt erscheint. Daß jedoch die Sanntalerosion durch Übertiefung des oberen Logartales belebt worden sei, ist nicht anzunehmen. Anders verhält es sich mit den übrigen Stufen. Sie liegen etwa im Niveau der Niederterrasse und können beim Durchschneiden derselben durch Anschneiden des Gehänges gebildet worden sein.

Noch ein Wort über die Trogschlüsse. Bei einigen Tälern sind sie unverletzt, bei anderen verletzt, bei zweien, dem Roban- und Jezeriatale fehlen sie ganz. Von den unverletzten Schlüssen findet sich auf der Nordseite nur der des kleinen Vellachtales. Die verletzten gehören den größten Talschlüssen der Nordseite an. Die Täler, denen sie fehlen, haben einen nach rückwärts spitz zulaufenden Grundriß. Der Trogschluß ist unverletzt, wo er fern vom Kamme liegt, verletzt, wo er demselben nahe gerückt ist; er fehlt, wo er mit dem Kammgehänge verschmolzen erscheint. In dieser Reihenfolge scheint sich das Rückschreiten der glazialen Erosion zu offenbaren. Eine starke Erosion mußten die größten Täler der Nordseite erfahren. Sobald der rückwärtsschreitende Trogschluß sich dem Kammgehänge näherte, mußte er von Pfeilern oder Schluchten desselben durchbrochen werden. Die Enge der oberen Enden des Roban- und Jezeriatales scheint jedoch die Tiefenerosion verstärkt zu haben, so daß die Trogschlüsse im Felsgehänge verschwanden.

Die Lage und der Zustand der Trogschlüsse in den Steiner Alpen läßt das Rückschreiten und somit auch das ungleichmäßige Rückschreiten der Gefällsbrüche glazialer Erosion vermuten. Ferner wiederholt sich die bei den Stufen zitierte Regel. Im Gebiete verstärkter Erosion erscheint der Trogschluß taleinwärts gerückt.

Eine Schliffgrenze [1]) als konkave Kehlung über dem Trogrande konnte in den Steiner Alpen nicht festgestellt werden.

Da die Trogränder nicht über die Würmmoränen hinausgehen, so fällt ihre Bildung in die Würmeiszeit.

Kare. Wir wenden uns den Formen des Nährgebietes der Vergletscherung zu.

Über den Trogschlüssen sehen wir in ihre Gipfelumrahmung zahlreiche Kare eingesenkt. [2]) Sie haben selbst in dem wenig ausgedehnten Gebiete der Steiner Alpen kein einheitliches Gepräge. Ihre Breite und Länge, die Neigung ihrer Sohle und Seitenwände, deren Höhe und Verlauf, der Querschnitt der Karöffnung, die Oberflächengestalt des Ganzen sind genug veränderungsfähige Faktoren. Wir heben die Hauptzüge hervor.

---

[1]) Alpen in Eata. S. 262 u. 263.

[2]) Über die Randkare, das sind die Karspuren in der Umgebung der Steiner Alpen, S. 46.

Klein ist in verhältnismäßig mächtiger Umrahmung die runde, schneebedeckte Karsohle der Ravni (Obere Seeländer Kotschna). Aus ihr erhebt sich im Norden ein Felskopf (1842 m), dessen Westseite deutlich den Schliff der einst in die Tiefe ziehenden Eismassen erkennen läßt. Unter der Kote 1984 (im Westen) liegt ein Schuttband über einem Wandabsatz. Es erinnert in seiner Gestalt an das seitliche Auskeilen (Auslaufen) des Firnfeldes, wie man es an heutigen Gletschern häufig sieht (z. B. Zillertal am Horn- und Schwarzenstein-Kees). Breiter ist das östlich der Ravni gelegene Kar na vodine; eine steile Schlucht ist in sein Hintergehänge eingebrochen. Klein, hochgelegen, schutterfüllt sind die beiden Kare der Unteren Seeländer Kotschna; zwischen ihnen erhebt sich ein steiler, beiderseits geglätteter Felspfeiler. (Skizze 8 S. 70).

Dem Westabfall des Greben sind keine Kare eingesenkt. Dagegen zeigt die nördliche Umrahmung des Suhadolnikgrabens solche. Eines der schönsten Kare der Gruppe ist der Douc (unter G. in Grintouc der Spezialkarte). Senkrecht und geschliffen steigen die Seitenwände empor, während die Sohle durch Dolinen unter die Schwelle des Ausganges eingesenkt ist. Nach oben zu spitzt es sich westwärts gewendet in einer steilen Geröllschlucht an der Kotschna (2541 *m*) aus. Vom Grintouc zieht nach Südosten ein schmales schlauchförmiges Kar herab. Dieses und die Kare der Unteren Seeländer Kotschna wurden nicht betreten. Es mündet nicht über dem Trogschlusse, sondern in eine Hohlform, die einem kleinen Troge ähnlich ist und am Trogschluß endet. Analog ist die Form der südlicher gelegener Dovga njiva. Man könnte sie Hochtröge nennen. Ihre Sohlen sind an der Mündung mit Felsbuckeln besetzt. Auch zur Dovga njiva zieht vom Greben ein schlauchförmiges Kar und von Kote (1900 *m*) eine zweite Nische herab.

In der Umrahmung des Feistritztales liegt das breite Kar der Kauza. Höher liegt die Sohle der Kare am Südabhange des Hauptkammes. Das Ostkar des Grintouc ist bemerkenswert durch den glatten Überhang der rechten Karwände. Er geht gegen den innersten Karwinkel zu in steil geböschte, von Rissen durchzogene Wände über. Einen ähnlichen Überhang erblickte ich in den Südtiroler Kalkalpen, und zwar in der Nordwand des östlichen Valbuonkogels ober der Grasleitenhütte (Rosengartengruppe). Die Entstehung beider Wölbungen ist wahrscheinlich auf die vorüberziehenden Firnmassen zurückzuführen. Darnach würde sich die Schiffgrenze bis in die Karwände verfolgen lassen.[1]) Dem Abfall der Felsfläche zwischen Grintouc und Skuta entragen zwei Pfeiler, Skred (2047 *m*) und Greben (2035 *m*). Sie sind beiderseits geschliffen.

[1]) Dies ist möglich, denn in der Schobergruppe sah ich am Kamm zwischen Tschadin und Böses Weibele, also am obersten Karende, geschliffene Felsflächen.

Etwas oberhalb mündet ein glattwandiges, schlauchförmiges Kar (südlich der Skuta). Ähnlich wie die besprochene Felsfläche ist die zwischen Planjava und Ojstriza gestaltet. Nur ist sie schmäler und liegt tiefer. Ihr deutlichstes Kar liegt östlich des Planjava. Die Nische südlich der Ojstriza ist für ein Kar zu steil geneigt. Die der Karregion angehörige Felsfläche zwischen Planjava und Ojstriza bricht steil zu einer Längsfurche ab. Die Querrippen sind beiderseits zugeschliffen. Die westliche Weitung der Längsfurche heißt Njiva, die östliche Koroschitza. Die Rundung des Koroschitza Beckens hat meines Erachtens die Drehung des von der Ojstriza kommenden Firnstromes geschaffen. (Moräniges Material konnte in derselben nicht mit voller Sicherheit nachgewiesen werden.) Beide Weitungen sind voneinander durch eine Stufe getrennt. Nach unten zu bricht diese Hohlform im Trogschluß der Bela dolina ab. Sie liegt zwischen den Karen und dem Troge, ist daher gleichfalls ein Hochtrog.

In den Tälern ohne Trogschluß (Roban und Jezeria) fehlen auch die Kare. Im Logartal ist das Okreschlkar das größte. Es ist, obgleich ein kleines Kar unter dem Križ (2434 *m*) mit Stufe in dasselbe mündet, nicht als Hochtrog zu bezeichnen, da sich zwischen Karboden und Hauptkamm bereits die Karwand einschaltet. Ein zweites Kar liegt unter der Ojstriza. Der kurze Hochtrog der Klemenschegalpe mündet über dem Trogrand des Haupttales. Dem Okreschlkar ist ein eigentümliches Gebilde eingelagert. Unter dem Rinkatore, dessen irrtümliche Einzeichnung auf der Spezialkarte bereits H. Heß berichtigt hat[1]), liegt ein mächtiger, scharf begrenzter Breccienkörper. Auf den ersten Blick erkennt man in ihm den Rest einer alten Schutthalde, der aus den Schluchtwänden des Rinkatores gebildet worden ist. Sie soll Rinkatorbreccie genannt werden. Die Oberfläche ist unregelmäßig, als ob zwei Schuttkegel hier zusammengestoßen wären. Ihr höchster Punkt hat zirka 1530 *m*. Ihr Abbruch besitzt im Norden Riefung, im Süden Schichthöhlen; er hängt beiderseits also zur Richtung der vorbeistreichenden Firnströme über. Der Querschnitt der Breccie ist demnach pilzförmig. Unter der Turska gora (2246 *m*) (auch Turski sleb genannt) erhebt sich mitten aus der Geröllhalde ein rostbrauner Felszahn, gleichfalls Breccie; der ganze übrige Schuttkegel ist entfernt worden. Soviel ich sah, besteht auch die Rückfallkuppe des Ogradez unter dem Steiner Sattel (1220 *m*) aus Breccie: ein alter Schuttkegel der Planjava Nordwand, dessen Spitze fehlt. Die Spitze fehlt auch der Rinkatorbreccie; sie ist auch beiderseits gekehlt und die Kehlflächen zum Teil geschliffen. Daß diese Glättung glazial ist,

[1]) H. Heß, Wandertage in den Steiner Alpen. Zeitschrift d. D. u. Ö. Alpenvereines, 1896, S. 350. Das Rinkator ist im Hauptkamme unter e des Wortes Mitterspitz zu suchen.

kann nicht bezweifelt werden. Man muß auch die Abtragung der Spitze der erodierenden Wirkung des Firneises zuschreiben. Die Möglichkeit ergibt sich aus folgendem: Die Spitze des Schuttkegels ist jene Stelle, wo das Wandgefälle in das Haldengefälle übergeht; also eine Stelle der Gefällsänderung, damit auch eine Stelle der Geschwindigkeitsänderung gleitender Massen. Die an dieser Stelle verloren gehende Energie greift die Schuttkegelspitze an, lockert sie, beseitigt sie. Daraus ergibt sich eine Untergrabung im Vertikalprofil, wie an Stellen der Änderung der Flußrichtung eine Untergrabung im Horizontalprofile erfolgt. Ersterer Vorgang mag sich auch bei der Karbildung geltend machen. Eine verwandte Erscheinung ist die Wanne, die der Wasserfall an seiner Aufschlagstelle schafft. Von der fehlenden Spitze der Ogradezbreccie klebt — soweit aus der Ferne wahrzunehmen — ein Rest als Kruste an der Planjavawand.

Das Ostplateau ist vermöge seiner geringeren Höhenlage der Zone zusammenhängender Karbildung entrückt. Ein isoliertes Kar liegt im Ostabfall des Veliki vrh (2113 *m*). Ein kleines Karmodell ist dem Ostgehänge des Dleskouc (1972 *m*) eingesenkt. Das südliche Gehänge (mit Nordexposition) ist felsig, das nördliche nicht. Zwei Karnischen griffen die Ostseite der Deska (1967 *m*) an. Die Steilnische im Westen senkt ihren geröllerfüllten Boden rasch ins Tal der Leutscher Bela. Das Hochtälchen Vodototschnig hat die Form eines kleinen Kares. Die Kulmination der Deska und des Dleskouc ist vom oberen Karrande entfernt.

Mehrere Kare besitzt die Umrahmung der Vellacher Kotschna. Ihre Sohlen laufen in eine breite, zum Trogschluß sich senkende Hochfläche aus.

Die angeführten Kare, wie die nicht erwähnten unbedeutenderen, sind heute nicht mehr unverletzt. Auf Kalkboden entwickelt sind sie durch Karstprozesse umgestaltet worden. Besonders ausgeprägt sind die Dolinen hinter den Karausgängen, welche diese in Felsschwellen umwandeln. (Besonders: Douc, napodeh, Koroschitza, Njiva, SW Vodotschnig u. a.) Reichlich sind auf den Karsohlen die Karren entfaltet. Sie zerschneiden, der Neigung folgend, die glatten Flächen der Rundhöcker nach allen Richtungen. Andere Karren folgen westöstlich verlaufenden Gesteinsklüften. Da finden sich im Querschnitt schlitz- und linsenförmige Erweiterungen, die schlotartig in die Tiefe setzen. Benachbarte Schlote vereinigen sich zu breiten, tiefen und senkrechtwandigen Korridoren. Die Sickerwässer bildeten auch die dolinenähnlichen Grübchen auf den hochgelegenen Moränen. Endlich werden die Karböden meist von rezenten Schuttkegelstreifen umsäumt. Letztere müssen wir, wie die den Karen eingesenkten Karsterscheinungen als postglazial auffassen. (Dagegen be-

trachten wir die mit Wald überzogenen Karsterscheinungen, die sich oft an den Talgehängen finden, als glazial.)

Die intensive Entfaltung des Karstphänomens im Ostplateau rechtfertigt es, wenn wir hier nach den Zügen eines älteren Landschaftsbildes suchen. Die Höhen Verschize—Dedez—Tousti vrh—Deska waren gewiß einst zusammenhängend; sie bilden die Form eines Hufeisens. Vielleicht liegt hier ein alter Karboden vor mit durchlochtem Boden und zerstücktem Rande. Das Hintergehänge dazu wäre der Hauptkamm zwischen Planjava und Ojstriza. Heute ist dieser angenommene Zusammenhang durchschnitten durch die Hohlform Koroschitza-Njiva. Da in der Koroschitzamulde die weichen Wengener Schichten durchstreichen, so erscheint eine glaziale Anzapfung[1]) durch die steile Bela dolina möglich. Ein zweiter alter Karboden würde durch den Bogen Deska-Veliki vrh. Dleskouc, ein dritter durch Dleskouc—Veliki vrh—Polske gore gebildet worden sein.[2]) Haben diese alten Karböden wirklich bestanden, so dürfte man kaum fehlgehen, wenn man in Skred (2047 *m*) und Greben (2035 *m*) die Reste eines alten Trogschlusses erblickt, den etwa die Würmvereisung zerschnitten hat.

Gipfel. Aus den Karen steigen mit Felsästen und Wänden die Gipfel empor. Wir gedenken der wichtigsten, die glaziale Bearbeitung erkennen lassen. Echte Karlinge[3]) sind selten. Diesem Typus entspricht die schlanke Kanker Kotschna (2541 *m*) und die Rinka (2441 *m*). Einseitige Karlinge sind Ojstriza, Planjava, Mrslagora, Greben (2224 *m*). Ein besonderer Typus ist die Brana (2247 *m*). Sie hat ein Gipfelplateau, das hohe Felswände umgürten. Nur der Nordseite ist eine muschelförmige Nische eingesenkt. Ein sehr kleines Gipfelplateau liegt zwischen Skuta und Struza (2464 *m*). Es ist möglich, daß sich in diesen kleinen Gipfelflächen Zeugen einer älteren Abdachungsfläche des Gebirges erhalten haben.

Eine gewisse Ähnlichkeit der Gipfelform besitzen Rinka (2441 *m*), Grintouc und Greben (2224 *m*): südwärts geneigte Gipfelplatten, ein Andringen der Steilabfälle von West und Ost. Der Grintouc ist einer der massigsten Gipfel. In seinem Bereiche muß das Gebirge auch vor seiner glazialen Bearbeitung am höchsten gewesen sein. Am Greben herrschen infolge der tieferen Lage Karstformen über Karformen.

Rudimentäre Karlinge trägt das Ostplateau (Dleskouc, Deska, Veliki vrh). Daneben kommen in den Steiner Alpen auch Rundlingformen

---

[1]) Über fluviatile Anzapfung, Morph. I, 370.

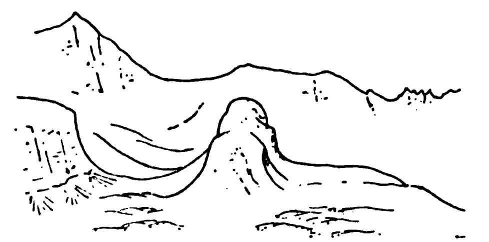
[2]) Daß glaziale Anzapfungen vorkommen können, beweist die Malitschka Planina. Sie ist in Wengener Schichten eingesenkt und durch eine Scharte, in welcher jetzt eine Kapelle steht, zum Robantal geöffnet. Dahin floß ein Teil ihrer Firnmassen.

[3]) Alpen im Eiszeitalter. S. 384.

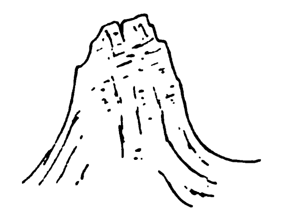
vor [1]), wie im Krvavec (1853 *m*) und andere, sowie zugeschärfte Bergformen ohne Kare wie: Goli vrh (1879 *m*), Kopa (1958 *m*), Vrlouz (1537 *m*), Krovitschka (2035 *m*). Sie sind die höchsten Erhebungen der durch glaziale Verbreiterung der Täler verschmälerten und zugeschärften Gratschneiden.

Torsäulen und glaziale Erosion. Zu den Erscheinungen der glazialen Erosion gehören auch die Felsäste der Firnregion. Ihr wohlgestaltetes Vorbild ist die Torsäule auf der Übergossenen Alpe. Sie mag dem Typus den Namen geben. Die Merkmale der Torsäule sind ihre Lage und ihre Form. Sie liegen zwischen Karen oder auch Eisstrombetten; sie sind vielfach seitlich zugeschliffen und in Pfeiler und Säulen verwandelt. Beispiele von Torsäulen in unserer Gruppe bieten die in den Skizzen 7—9 vorgeführten,

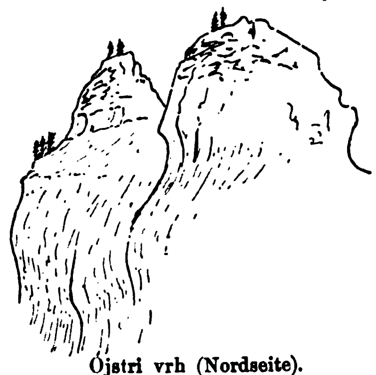
Skizze 7—9. Beispiele von Torsäulen in den Steiner Alpen:



östlich der Planjava



nördlich der Kanker Kotschna



Ojstri vrh (Nordseite).

ferner der Felspfeiler (1842 *m*) in der Ravni, Greben (2047 *m*), Skred. Einige hängen noch durch schmale Grate mit dem Hintergehänge zusammen. Beim Ojstri vrh ragt die Felssäule frei auf. Seine Nordseite zeigt doppelte Kehlung. Die Südseite durchzieht die Schliffgrenze mit großer Schärfe. [2])

Die Frage, wie die Torsäulen gebildet worden sind, gemahnt an die Rinkatorbreccie. Gleich dieser sind die Torsäulen aus größeren Gesteinsmassen durch glaziale Seitenerosion herausgeschnitten. Zur Säule wird der Felsast durch Abgliederung vom Hintergehänge.

Die Rinkatorbreccie ist noch in anderer Hinsicht bemerkenswert. Ihr Alter ist noch fraglich, da Moränen weder im Liegenden noch im Hangenden mit Bestimmtheit festgestellt werden konnten. Jedenfalls ent-

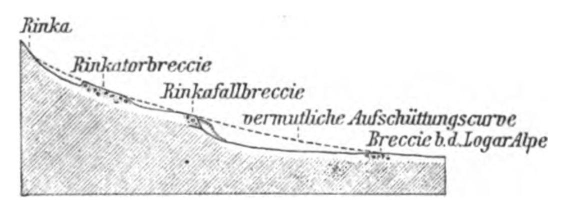
---

[1]) Die Alpen im Ezta. S. 286.

[2]) Ein Felspfeiler vom Typus der Torsäule ist in Richter: Gletscher der Ostalpen, S. 271, am Marmolatagletscher abgebildet.

stand sie in einer Zeit, als das Gebirge eisfrei war wie heute. Allein für die Riß-Würm-Interglazialzeit, in welcher, wie Penck für das Inntal nachgewiesen hat, die Schneegrenze um 400 *m* höher lag als heute [1]), erscheint unsere Breccie zu jugendlich. In der Zeit der Achenschwankung [2]) jedoch lag die Schneegrenze tiefer als heute, daher die Bildung der Breccie in der Würm-Bühl-Interstadialzeit unwahrscheinlich ist. Daß sie aber zur Zeit des Bühlstadiums bereits bestand, deutet ihre Kehlung an. Diese dürfte nämlich durch den Bühlgletscher geschaffen worden sein, da sich am Südabfall der Mrslagora unter der Würmschliffgrenze in gleicher Höhe mit der Kehlung eine frischere Schliffgrenze bemerkbar macht, die ich dem Bühlgletscher zuweise. Für die Bühl-Gschnitz-Interstadialzeit ist die Lage der Schneegrenze noch nicht bestimmt. [3])

Die Rinkatorbreccie ist gewiß keine vereinzelte Bildung des Logargebietes gewesen. Möglicherweise ist sie gleich alt wie die Rinkafallbreccie und das breccienartige Konglomerat im Liegenden der Bühlmoränen. In diesem Falle hätten wir diese drei Breccien als ursprünglich zusammenhängend anzusehen. Die Zerschneidung dieses Zusammenhanges, wie sie heute vorliegt, vor allem das Herausschneiden einer Trogschlußkante aus einer alten Aufschüttung, müßten wir demnach als Werk der glazialen Erosion ansehen. Diese Auffassung kommt in nebenstehender Skizze 10 zum Ausdruck.



Skizze 10.

Schwierigkeiten gegen diese Auffassung ergeben sich jedoch aus folgendem. Die Kehlung der Rinkatorbreccie sowie die Ausschürfung des Liegendkonglomerats der Bühlmoränen halten wir für ein Werk des Bühl-, den Trogschluß für ein Werk des Würmgletschers. Weiters zeigt die Rinkator- wie die Rinkafallbreccie einen kompakten unteren und einen löcherigen oberen Teil, so daß an die Übereinanderlagerung zweier verschieden alter Schuttkegel gedacht werden kann. Diese Einwände gestatten uns daher nicht die in der Skizze angedeutete Umwandlung einer einheitlichen Aufschüttungskurve in eine glaziale Erosionskurve ohne weiteres zu akzeptieren.

Bemerkenswert sind die Steiner Alpen durch das Verhältnis des Schichtenbaues zur Glazialerosion.

---

[1]) Alpen in Ezta. S. 390.

[2]) l. c. S. 342.

[3]) l. c. S. 374.

In den Steiner Alpen fällt der Schichtenabbruch mit Nordexposition, das Fallen der Schichten mit Südexposition zusammen. Das erstere steigerte, das letztere minderte die erodierenden Kräfte und ihre Wirkungen. Die Plateaus der Südseite zeigen die Kare weniger tief eingesenkt als die Nordseite. Darum fällt der Hauptkamm nach Norden tiefer als nach Süden ab. Die Entstehung dieser Südseite des Hauptkammes hängt enge mit der Gletschertätigkeit zusammen. Denn dort, wo diese zurücktrat, wie in den Polske gore (östlich der Ojstriza) bildet der Kamm einen nur wenig gegliederten Plateaurand. Trotz tektonischer und orographischer Benachteiligung hat also die glaziale Erosion im Schichtfallen ausgeprägte Formen geschaffen. Um die Stärke der glazialen Erosionsleistung zu beurteilen, kann am besten das Dachsteinplateau und die Übergossene Alm zum Vergleiche herangezogen werden. Denn einerseits sind diese Kalkstöcke höher wie die Steiner Alpen, anderseits fällt bei ihnen das Schichtfallen mit Nord, der Schichtenabbruch mit Südexposition zusammen. Es müßten also die Plateaus der Nordseite tiefer unter den Gipfelhöhen liegen als die Plateaus der Südseite der Steiner Alpen. Dies scheint nun nicht der Fall zu sein. Denn nach Richter[1]) fehlen der Übergossenen Alm „Randzacken“, das Dachsteinplateau besitzt nur noch einen „Zackenrand“, der Hauptkamm der Steiner Alpen ist aber eine geschlossene, oben ausgezackte Mauer. Erinnert man sich jedoch an das Wort Richters von der „Enthauptung der Gebirge“ [2]), so scheint es, daß die Hauptkarscheiden dieser drei Gebirgsgruppen um so mehr der Ebene des Karbodens (= der Abtragungsebene der Schneegrenze) [3]) zum Opfer gefallen sind, je höher diese liegen. Danach wäre der Abstand der heutigen Ebene der Karböden von den heutigen Gipfeln nicht verwendbar, um die glaziale Erosionsleistungen verschiedener Gruppen zu vergleichen.

Ein Vergleich der Steiner Alpen mit dem Karwendelgebirge ergibt anderseits, daß die Karbildung eines Gebirges seiner Tektonik oder vielmehr der durch sie bedingten Oberflächengestalt angepaßt ist. Im Faltenbau des Karawendelgebirges reiht sich Kar an Kar. In den Steiner Alpen liegen bereits Plateaustücke zwischen ihnen; im Dachsteingebirge herrscht das Plateau bereits vor; in der Ubergossenen Alpe tritt alles andere zurück. Die Steiner Alpen scheinen also den Plateau- und Kettentypus miteinander zu verbinden. Unter den Kalkklötzen [4]) aber scheinen sie den ersten Schritt in der Umformung eines Gebirges durch Karbildung darzustellen.

---

[1]) Gletscher der Ostalpen, S. 107.

[2]) Geom. Unters. S. 78.

[3]) Geom. Unters. S. 76 — 81.

[4]) Alpen in Ezta. S. 286.

Präglaziale Gebirgsform. Alles in allem ist die glaziale Erosionsleistung in den Steiner Alpen eine auffallende: Das Hochgebirgsbild ist ihr Werk. Der Gegensatz zwischen diesem und dem Gebirge unter 2000 *m* ist hervorragend. Dort herrschen die Kar-, hier die Karstformen vor. Kar- und Karstformen gemischt zeigt das Ostplateau, reine Karstformen das Plateau der Steiner Almen. Dieses müssen wir ins Auge fassen, wenn wir uns von der präglazialen Oberfläche des Gebirges eine Vorstellung machen wollen. Sind im Bereiche impermeabler Gesteine Mittelgebirgskuppen präglaziale Gebirgsformen gewesen, so müssen wir für permeable Gesteine verkarstete Plateaus annehmen. Das höchste dieser Steiner Alpenplateaus geriet in die Erosionszone der Vereisung, das tiefste, die Steiner Almen, blieb davon unberührt. Ersteres wurde in ein Hochgebirge verwandelt, letzteres blieb Karstplateau. Das Ostplateau wurde dagegen von der Erosionszone nur gestreift, es zeigt ein gewisses Gleichgewicht beider Formenarten. Dieser Formenübergang ist so klar, daß ihn die Spezialkarte scharf zum Ausdruck bringen konnte.

Stellt man sich aber das präglaziale Gebirge der Steiner Alpen plateauförmig vor, umrandet und zerschnitten von einzelnen Tälern, so ergibt sich die Frage, wie durch das Herabsinken der Schneegrenze um 1200 *m* ein so reichgegliedertes Gebirge geschaffen ward. Ist es nicht vielmehr wahrscheinlich, daß sich über das Plateau eine mächtige Firn- und Eishaube breitete, nach Art eines Inlandeises, die unter sich jede Karbildung erstickte? Ja muß dies nicht auch für das präglaziale Mittelgebirge der Alpen gelten, deren Berggehänge sanfter geneigt waren, deren Talsohlen viel höher lagen als heute? Wie konnte unter dieser, die Höhenunterschiede ausgleichenden Firn- und Eisdecke, ein Karlinggebirge mit verstärkten Höhenunterschieden entstehen?

Die Betrachtung des Ostplateaus in den Steiner Alpen lehrt uns, daß auf einem Plateau mit einigen Kuppen, wenn es nicht zu hoch in die Schneegrenze aufragt, Kare entstehen können. Es muß also die Karbildung von einem bestimmten, nicht allzugroßem Abstand des Gipfelniveaus vom Schneegrenzniveau abhängig sein. Sind wir der Ansicht, daß ein Abstand von 1000 *m* bereits diese Zulässigkeit überschreitet, so kann man die Karbildung in den Steiner Alpen und den Alpen nur dadurch erklären, daß das Herabsteigen der Schneegrenze nicht katastrophenartig schnell, sondern ganz allmählich erfolgte. In so langsamem Tempo muß dies vor sich gegangen sein, daß die Karbildung — gleich wie im Ostplateau der Steiner Alpen während des Tiefstandes — einsetzen konnte, und die große äußere Umwandlung des Gebirges sich gleichzeitig mit dem Herabsteigen der Schneegrenze zu ihrem Tiefstande vollzog. Als dieser erreicht war, muß das Gebirge bereits so verkart gewesen sein, daß seine höchsten Erhebungen nicht unter einem Inlandeise begraben

lagen, sondern die Vereisung durchragten und diese in ein Eisstromnetz gliederten. Unter dieser Voraussetzung finden wir auch die Entstehung unseres Hochgebirgsbildes erklärlich.

Wir beschließen unseren glazialgeologischen Gang durch die Steiner Alpen mit einem Überblick über die Gletscherentwicklung. Hiebei sind auch jene Gletscher mitgezählt, von denen zwar keine Moränen aufgeführt sind, die aber als Nachbarn nachgewiesener vorausgesetzt werden müssen.

		Würmeiszeit	Bühl-Stadium	Gschnitz-Stadium	Daun-Stadium
Gebiet der	Kanker	1 zusammeng. 2 Tal- 1 Gehänge- } Gletsch.	3 Tal-Gletscher 2 Gehänge-Gl.	6—7 Kar-Gletsch. u. einige Schneeflecke	7 Kar-Gletscher u. einige Schneeflecke
	Feistritz	1 zusammengesetzter 1 Tal- } Gletsch.	2 Tal-Gletscher 2—3 Gehänge-Gl.	7—8 Kar-Gletsch.	5 Kar-Gletscher
	Sann	4 Tal- 1 Schlucht- 1 Kar- 2 Gehänge- } Gletscher	4 Tal-Gletscher 4 Kar- und Geh.-Gletscher	4 Geh.-Gletscher 4 Kar-Gletscher	1 Kar-Gletscher 2—3 Gehänge- u. Schlucht-Gletsch.
	Vellach	1 Tal-Gletscher	1 Tal- oder Geh.-Gletscher	4 Kar-Gletsch. u. Schneeflecke	1 Schneefleck

Unsere Karte enthält von all diesen Gletschern nur die Würmgletscher, die, da erratische Grenzen in den Steiner Alpen nicht festgestellt werden konnten, nach den Trogrändern eingezeichnet wurden.

Demnach war unser Gebirge zur Eiszeit ein Zentrum kräftiger Lokalvergletscherung. Sie unterhielt zur Würmeiszeit und wahrscheinlich auch im ganzen Eiszeitalter keine Verbindung mit dem Eisstromnetze der Alpen. Frei konnten ihre Gletscher sich entfalten und auslaufen, so weit es die Gesetze ihres Bestandes zuließen. Das Gebirge muß ein Bild geboten haben ähnlich den isolierten Gletschergruppen von heute. Und wie heute der südöstliche Markstein der Alpen, waren die Steiner Alpen zur Eiszeit der südöstliche Endpunkt ihrer Vereisung: eine Eisklippe losgetrennt von der großen Gletscherinsel; ihr vorgeschobener Posten gegenüber dem eisfreien Lande in Süd und Ost![1])

12. Juni 1905.

[1]) Unser Resultat deckt sich im großen und ganzen mit den Bemerkungen Ed. Richters (Geom. Unters. S. 94), nur lag die ez. Schneegrenze tiefer, als sie Richter für unsere Gruppe annahm.

Verbogene Verebnungsflächen in Istrien.

Von

Dr. Norbert Krebs (Triest).

(Mit 2 Profilen im Texte.)

Unter den auffallendsten Erscheinungen in den Oberflächenformen der Karstländer sind die großen weiten Hochflächen von besonderer Bedeutung. Stufenförmig liegen sie im nördlichen Teile des Karstes übereinander; einer höchsten Staffel gehören der Ternowaner Wald, der Birnbaumer Wald und das Plateau des Krainer Schneeberges an, eine mittlere Stufe zieht vom Triester Karst zum Tschitschenboden, eine dritte unterste senkt sich in der „istrischen Platte“ zum Meere. Jede der drei Hochflächen besteht aus Kalk und die eigentümlichen hydrographischen Verhältnisse der Karstgebiete hatten zur Folge, daß die Oberfläche durch Karren, Dolinen und Schlote wohl mannigfach unduliert, nicht aber eigentlich stark zertalt wurde. Zwischen der ersten und zweiten, der zweiten und dritten Stufe liegen Sandsteingebiete von großer Ähnlichkeit muldenförmig eingelagert und infolge der leichteren Zerstörbarkeit auch im großen und ganzen geringere Höhen bildend.

Durch die stark zertalten, hügeligen Sandsteingebiete an der Wippach einerseits, in West- und Inneristrien anderseits werden die drei Kalkplateaus gut getrennt. Der südliche Rand der ersten und zweiten Stufe fällt steil, oft mauerförmig zu den Tälern der Sandsteinzonen ab und wurde mit Bruchlinien in Beziehung gebracht, wiewohl meist nur mächtige Flexuren und daraus sich entwickelnde Überkippungen und Überschiebungen erkennbar sind.[1]) Der Gebirgsbau der Region besteht

[1]) Eine genauere geologische Aufnahme wird am Rande des Tschitschenbodens nicht unbeträchtliche Überschiebungen nachweisen können, die bislang in der Literatur unbekannt sind.

nämlich aus ziemlich weiten, flachgespannten Antiklinalen von asymmetrischem Bau, dergestalt, daß der Südflügel stets steiler ist als der entgegengesetzte. Jede meerwärts folgende Antiklinale wird flacher und damit niedriger.

Bei der großen Abhängigkeit der Oberflächenformen vom geologischen Bau, die sich im verschiedenen Verhalten der Sandstein- und Kalkgebiete besonders zeigt, ist es fast natürlich, das stufenförmige Absinken des Landes in der Richtung zum Meere mit den tektonischen Erscheinungen in Beziehung zu bringen. Die nicht selten flache Lagerung, die mit der Oberfläche mehr oder minder korrespondiert, das Zusammenfallen der Plateaugrenzen mit den Flexuren und die scheinbar sprunghafte Erhöhung der Hochflächen jenseits einer großen Synklinale sind Faktoren, die die Hypothese zu stützen scheinen.

Aber eine Summe von Beobachtungen lehrt, daß die Übereinstimmung der Oberflächenform mit dem Bau nur eine äußerliche ist und nur durch die ungleiche Erosion unverdient in den Vordergrund gerückt wird. Auf istrischem Boden, den wir besser kennen, zeigt sich eine oft auffallende Unabhängigkeit der Hochflächen vom geologischen Bau, dafür ein Zusammenfügen verschiedener Plateaus zu einer einheitlichen Ebene, die schräge gestellt ist. Ein Sprung in den Höhen zwischen der zweiten und dritten Karststufe läßt sich nicht nachweisen, die Verebnungsfläche geht ungestört über Kalk und Flysch, Syn- und Antiklinalen hinweg.

Wir machen eine kleine Reise durchs Land, um uns davon zu überzeugen.[1]) Vom Aussichtsturme nächst Opčina oberhalb Triest übersehen wir die große Talung, der die Südbahn von Sesana bis Nabresina folgt. Sie ist ein Glied jener Hochflächen, denen die einzelnen Bergzüge aufgesetzt sind und sie senkt sich zuerst langsam, dann schneller von 400 *m* Höhe bis zu 160 *m* bei letzterem Orte. Die Furche liegt annähernd im Schichtstreichen, aber die Schichten fallen steil gegen Südwest und ihre Schichtköpfe werden gleichmäßig abgeschnitten, obwohl es harte, widerstandsfähige Hippuritenkalke sind,[2]) denen sich gegen Osten auch Cosinaschichten und Nummulitenkalke anschließen.

8 *km* weiter gegen Südost erreicht dieselbe Verebnungsfläche die Rosandraschlucht, die allein ins Kalkplateau eindringt und um so mehr Beachtung verdient. Zu beiden Seiten ist, wie auch an anderer Stelle nachgewiesen,[3]) das Plateau gleich hoch, es steigt landeinwärts von 450

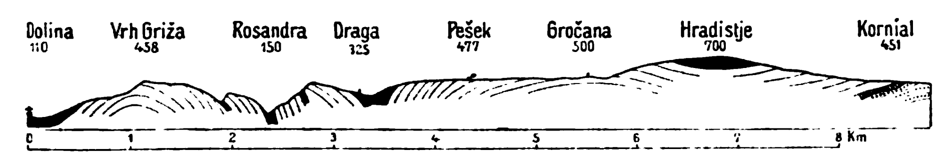
---

[1]) Vgl. stets die Spezialkarte des k. u. k. militärgeogr. Instituts 1 : 75.000.

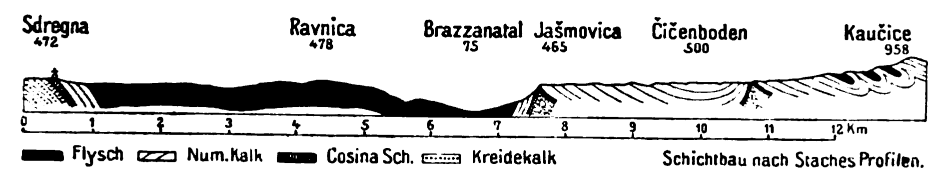
[2]) Das sieht man besonders schön im Eisenbahneinschnitt der neuen (Tauern-) Bahn südlich der Station Opčina. Bei Sistiana ist Flysch im Kalk eingeklemmt und die Kalkschichten stehen fast saiger.

[3]) Morphogenetische Skizzen aus Istrien, 34. Jahresbericht d. Staatsrealschule in Triest, p. 6.

zu 500 *m* an und schneidet, wie das beigefügte Profil (I) zeigt, Kalk und Flysch ab. Es ist besonders zu beachten, daß alte Täler in die Hochfläche einmünden: das von Gročana und Vrhpolje, vor allem aber die langgestreckte Talung von Matteria, die selbst wieder aus dem Sandsteingebiet Berkin einst Zuflüsse empfangen hat, welche heute blind enden.[1]) Auch diese Senke von Matteria steigt gegen Osten hin an.



Profil I. Durch das Rosandratal bei Triest.



Profil II. Durch den Nordrand des Beckens von Pinguente.

Die große Verebnungsfläche selbst zieht von der Rosandra südwärts den Tschitschenboden entlang. Die Bahn nach Pola führt zwischen Hrpelje und Rakitović größtenteils auf derselben. Sie erscheint nicht völlig eben — das ist von einem alten, außer Tätigkeit gesetzten Niveau kaum zu erwarten — die Sandsteinzüge bilden Vertiefungen, die kalkigen Riegel sind ungleich geböscht, kurz die Kleinformen decken den geologischen Bau auf, während doch im Gesamtbild die einstige Einebnung unverkennbar bleibt. Mit Benützung der Stacheschen Mitteilungen[2]) legen wir auch hier ein Profil (II).

Es ist von besonderer Bedeutung, daß wir das Niveau nicht nur in die Senke von Matteria, sondern auch ins istrische Flyschland verfolgen können. Wer von Opčina gegen Süden und Südosten blickt oder wer vom Plateaurand oberhalb Pinguente west- und südwärts schaut, erkennt ohne weiteres, daß die Höhen der Sandsteinzone trefflich mit denen des Karstplateaus übereinstimmen und mehrfach trifft man im Flyschland selbst wie bei Paugnano und Bošte die Neigung zur Plateaubildung. Es besteht kein Sprung in den Höhenverhältnissen längs des Südrandes der Tschitscherei, sofern wir die alten Rumpfflächen betrachten. Erst die nachträgliche Erosion, die im Flysch mächtig wirkte,

[1]) Vgl. ebenda, p. 15 ff.

[2]) Die Eozängebiete in Innerkrain und Istrien, Jahrb. d. Geolog. R.-A. 1864, p. 37 ff.

an der Grenze des Kalkes aber Halt machte, hat den Höhenunterschied geschaffen.

Schwieriger als im Kalk ist die Verfolgung des alten Niveaus allerdings im Sandsteingebiet, das heute in ein stark gegliedertes Bergland aufgelöst ist. Die Höhe von Antignano korrespondiert mit dem Plateaurand bei Černikal, der Monte Paugnano entspricht den Sandsteinhöhen um Momiano und dem Rande des Quietotales bei Grisignana (350 *m*). Um 100 *m* niedriger sind die westlicher gelegenen Höhen um Pirano und bei Buje, um 100 *m* höher in gleicher Weise das Sandstein- und Kalkgebiet um Sdregna am Westrande der „Conca di Pinguente". Auch hier erfolgt ein Ansteigen von der Küste landeinwärts.

Aber die Verebnungsfläche umfaßt nicht nur die höheren Teile des Sandsteingebietes inklusive des Monte Draguč (504 *m*) und den Kalkzug von Buje, sondern auch die ganze südistrische Platte, die bei flachwelligem Schichtwurf eine ausgesprochene Neigung gegen Südwest hat. Südöstlich von Pisino, dem Monte Draguč gegenüber, erreicht sie Höhen von 450 bis 480 *m*. 350 *m* finden wir bei St. Martino östlich der Arsa, zu Porgnana, zwischen Gimino und Canfanaro, bei Antignana an der Leme Draga, bei Montreo, Raccotole und Visinada gegenüber dem früher erwähnten Grisignana.[1]) Die Linie von 250 *m* ist durch mancherlei Talungen zerstückt, aber darum doch noch erkennbar, sie zieht vom Val Blas am Canale dell' Arsa über Filippano und die Roveria zum Monte St. Pietro bei Valle, dann über die Leme Draga bei Morgani und über Mompaderno, Visignano nach Castellier nächst dem Quieto. 150 *m* trifft man bei Cavrano an der Mündung des Val di Bado, bei Altura, Lavarigo, Dignano und Valle, dann bei Villa di Rovigno und Geroldia am Lemekanal und nahe der Quietomündung. Noch an der Küste von Merlera und Promontore trifft man 80 *m*, ebensoviel bei Rovigno und Orsera. Die alte Hochfläche bricht also noch steil gegen das Meer hin ab, ein Teil derselben ist durch die Brandung zerstört worden.

Im ganzen Mittel- und Südistrien ist dieses einheitliche Niveau, das wir über alle drei Zonen, Platte, Sandsteingebiet und Tschitschenboden verfolgen konnten, nachträglich durch die Erosion mehr oder minder zerstückt worden. Es ist aber wichtig, daß sich das Niveau ohne Unterbrechung zu beiden Seiten des Quieto, der Leme Draga, des Val di Bado und der Arsa finden läßt, daß die heutigen Flüsse im Verlaufe der Fastebene keine Störung hervorrufen. Wenn auch nur selten bei der ziemlich schwebenden Lagerung, läßt sich doch auch hier gelegentlich wie an der Leme Draga bei Canfanaro oder bei Golzana feststellen, daß die Hochfläche die Schichten schräge abschneidet. Stache betont auch von

[1]) Wir verfolgen natürlich nur Punkte, wo anscheinend keine nachträgliche Erosion eingesetzt hat.

der Umgebung von Pola, daß Syn- und Antiklinalen vorliegen, „die durch die Abrasion und Erosion unkenntlich gemacht werden.“ [1])

So können wir ein Niveau von Triest bis Pola, von Pirano bis über die Arsa hinaus verfolgen. Es ist eine große weite ebene Fläche, die sich noch in einige Täler zwischen höhere Berggruppen fortsetzt und für deren Entstehung wir eine Abhängigkeit vom geologischen Bau leugnen müssen.

Wir wollen aber nicht verhehlen, daß es auch einige Gebiete gibt, wo die Verfolgung der Fastebene unmöglich ist oder auf Schwierigkeiten stößt. Jenseits des stark zertalten Sandsteingebietes der Foiba und oberen Arsa (Bogliunsica) verlieren wir die Spur: gegen den Čepić-See senken sich allseitig die Verebnungsflächen, am Monte Maggiore und seiner südlichen Fortsetzung läßt sich nichts erkennen. Im östlichen Tschitschenboden findet man die Fastebene oberhalb Rozzo in 700, oberhalb Brest ob Vragna [2]) in 800 *m* Höhe und vielleicht entspricht dem auch das alte, längst in Dolinen zerfallene Topolovac Dol, das oberhalb Veprinaz mit 800 *m* Höhe plötzlich über dem Quarnero abbricht.

So wie aber am Quarnero die Schichten des Maggiorekammes schräg abgeschnitten werden, so enden auch die Ketten des Tschitschenbodens an einer Linie, die von Volosca über Bergud gegen Sapjane zieht. In der Talung von Matteria steigt man von Westen bis Starada beständig, dann erfolgt eine plötzliche Senkung gegen den Castuaner Karst, der sich zwischen Sapjane, Klana und Castua wieder in 500 *m* Höhe dehnt. Wir zweifeln nicht, daß tektonische Erscheinungen, wie sie in wahrscheinlich später Zeit erst den Quarnero geschaffen haben,[3]) auch die Ungleichmäßigkeiten im Verlaufe der Fastebene ins Leben riefen.

Die Rumpffläche war also noch nachträglichen Störungen unterworfen, wie wir auch sonst noch sehen werden. Ihr Charakter ist der eines fast ebenen Landes, das sich im Widerspruch befindet mit den heute herrschenden Formen tief eingeschnittener Täler. Ihre Entstehung könnte bei der Unabhängigkeit der Oberfläche vom Schichtbau nur Abrasionsvorgängen auf dem Lande oder im Meere zugeschrieben werden. Marine Abrasion halten wir bei der großen Verbreitung der Fläche für ausgeschlossen, da sie bloß einen schmalen Brandungsgürtel zu umfassen

[1]) Die Wasserversorgung von Pola, Wien 1889, p. 25.

[2]) Zu unterscheiden von Brest ob Rakitović, das viel westlicher liegt.

[3]) Stache betont in der „Übersicht der geolog. Verhältnisse der Küstenländer von Österreich-Ungarn“, Wien 1889, p. 84 (Einleitung zum Werke über die „liburnische Stufe“), das Vorhandensein einer quartären gewaltigen Bruchlinie an der Ostküste von Istrien. Wir möchten darauf hinweisen, daß allerdings die Schichten am Kanal von Farasina schräge geschnitten werden, daß aber noch auffälliger die Tatsache ist, daß im Westen, Norden und Osten des Golfes von Fiume die Schichten und Flächen zum Meere einfallen.

vermag. Sie könnte nur dann so breite Flächen einebnen, wenn sie mit einer positiven Strandverschiebung Hand in Hand ginge, wofür uns Belege fehlen. Vor allem müßten sich wohl am Rande des Tschitschenberglandes und um die isolierten Kuppen einiger Berge am Triester Karst und in Berkin, wo sich die Ebene in Täler auflöst, Brandungskehlen, wenn nicht gar Küstenablagerungen finden. Derlei gibt es nicht.

So erscheint uns die Einebnung durch subaerische Kräfte wahrscheinlicher und wir finden uns hier in Übereinstimmung mit Penck[1]) und Cvijic[2]), die solche Verebnungsflächen aus Dalmatien und der Herzegowina beschreiben, sowie mit amerikanischen Physiographen wie Davis, der das Wort „Fastebene“ (Peneplaine) zuerst angewendet hat, wie Russel und Bailey Willis, die im Kaskadengebirge derartige Flächen fanden, die sich über viele tausend Quadratmeilen erstrecken.[3]) Zur Zeit der Entstehung mag der größte Teil Istriens eine große Ebene gewesen sein, in der sich Flüsse nur träge bewegten. Daran schloß sich ein niedriges Bergland, aus dem Täler kamen, die für ihre Kürze unverhältnismäßig breit waren. Wir stellen uns die Verhältnisse vor wie in einem alten, fast abgetragenen Lande, das völlig eingeebnet worden wäre, wenn nicht wieder eine Tiefenerosion eingesetzt und damit ein neuer „Zyklus“ begonnen hätte.

Vielleicht mag eingewendet werden, daß die einstigen träge fließenden Gewässer doch wohl Sedimente hinterlassen haben müßten. Diese fehlen allerdings an der Oberfläche ganz. Aber dort und da, beispielsweise nördlich von S. Canzian bei Gradišče, dann unweit Repentabor und am Tschitschenboden oberhalb Nugla fand ich in Taschen des Kreide- und Nummulitenkalkes fette gelbe Lehme mit kohligen Schmitzen, ganz so, wie man sie im lettigen Talgrunde der heutigen istrischen Flüsse, am Quieto und an der Foiba entdeckt. Die kohligen Schmitze sind da größer und entpuppen sich als Pflanzenreste.

Wenn man sich wirklich mit dieser Art der Funde — denen sich viele werden beigesellen lassen[4]) — zufrieden geben soll, wird man eben

---

[1]) Geomorphologische Studien aus der Herzegovina; Z. d. D. u. Ö. Alpenverein 1900, p. 32.

[2]) Morphologische und glaziale Studien aus Bosnien, der Herzegowina und Montenegro II. T.; Abhandl. d. Geogr. Ges. Wien III/2, p. 78.

[3]) Twentieht Ann. Rept. U. S. Geol. Survey, pt 2, p. 144. Professional Paper Nr. 19, Series C, Systematic Geology and Paleontologie 64. U. S. Geol. Survey, p. 70.

[4]) Hofrat Penck berichtete mir von anderen Vorkommnissen östlich von S. Canzian, Prof. Moser kennt Lager des gelben Lehmes aus der Gegend von Nabresina, Hugues (Idrografia sotteranea carsica, Gorizia 1903, p. 44) stützt seine Theorie auf die vielen Vorkommnisse des zähen Lehmes in den Spalten des Kalkes. Auffallend ist auch das Auftreten einer nicht ganz unbedeutenden gelben Lehmdecke auf einigen der höchsten Kuppen des Sandsteingebietes westlich und südlich von Pinguente, die noch eingehender studiert werden muß.

bedenken müssen, daß das Karstphänomen die meisten einstigen Ablagerungen zerstört hat. Die Kalke wurden größtenteils gelöst,[1]) die unlösbaren Substanzen ebenso wie die fein zerriebenen Sandsteinreste in den Klüften und Spalten des Karstes eingeschwemmt. Während sich in den Höhlungen viel bald gelber, bald rötlicher Lehm findet, ward die Oberfläche nackt und steinig, nur die Formen erinnern noch an die einstige Vergangenheit.

Die Verebnungsfläche ist jünger als die Faltung der Oligozänperiode, denn sie quert Kalk und Flysch in gleicher Weise. Sie selbst muß aber noch von späteren Gebirgsbewegungen betroffen worden sein, da wir uns nur so ihre Schrägestellung erklären können. Das durchschnittliche Gefälle der Fastebene beträgt in West- und Südistrien bei einer Höhendifferenz von 400 *m* und 20—25 *km* Entfernung 16—20‰, mindestens achtmal so viel als das der heutigen Täler Arsa und Quieto. Für eine ungestörte Ebene ist eine solche Böschung viel zu groß; außerdem beweist die nachträgliche Erosion, daß eine Hebung stattgefunden hat.

Welcher Art die jugendliche Dislokation war, der Istrien noch nach der Bildung der Verebnungsfläche ausgesetzt gewesen ist, läßt sich nur vermuten. Faltungsvorgänge in der Tiefe mögen, wie Penck es unlängst für wahrscheinlich angenommen hat,[2]) zu einer Aufwölbung der oberen Schichten, zu einer Verbiegung der Erdoberfläche geführt haben. Jedenfalls erstreckt sich diese Deformation über viel größere Strecken als eine gewöhnliche Falte; sie wäre vergleichbar mit dem, was amerikanische Geologen als „uplift" bezeichnen. Allem Anschein nach ist die Verbiegungsfläche asymmetrisch, sie erhebt sich sachte aus dem Meere, steigt langsam zu beträchtlicher Höhe an, um dann am Ostrand des Tschitschenbodens in einem kurzen, stark geneigten Flügel oder an einem Bruche abzusinken zum Castuaner Karst, an dem sie sich wieder aufrichtet, um neuerdings zu bedeutenderer Höhe am Westrand des kroatischen Karstes anzusteigen.[3])

Im Osten hindert uns der Quarnerobruch an der Verfolgung der Deformation in ihrem östlichen Flügel; soweit die Abrasionsfläche sich heute erkennen läßt, verläuft die Hauptachse der Erhebung nicht in der Richtung der einstigen Gebirgsfaltung, sondern mehr in der Meridionalen. Es liegt also eine posthume Bewegung vor, die mit der alten in der Richtung nicht völlig übereinstimmt, dafür aber besser der heutigen Verteilung von Land und Meer entspricht.

---

[1]) Darauf weist A. Grund in einem bestimmten Beispiel hin (Die Karsthydrographie, Geogr. Abh. VII/3, 1903, p. 62.

[2]) Die Physiographie als Physiogeographie, Geogr. Zeitschr. XI, 1905, p. 260 f.

[3]) Das Tal der Rečina bei Fiume liegt wieder in einer Abrasionsfläche, die am Grobničko polje mindestens 600 *m* hoch ist.

Die mächtige Anschwellung des Tschitschenbodens gegen Osten und die pultförmige Gestalt der istrischen Platte, die hydrographische Einseitigkeit des Landes wären Faktoren des heutigen Landschaftsbildes, die aus der Schrägestellung der alten Peneplaine unmittelbar hervorgegangen sind. Von den beiden auffallendsten Grundzügen der jetzigen Geographie geht der eine, die Entwicklung NW-SE gerichteter Kämme und Steilabfälle, auf die ursprüngliche Faltung, das Ansteigen vom Golf von Venedig gegen den Quarnero auf die jüngere Deformation zurück.

Während sich auf istrischem Boden eine Geoantiklinale (Dana) ausprägte, vertiefte und erweiterte sich vermutlich im Westen die angrenzende Synklinale. Die Schrägestellung einer Scholle bedeutet relativ für deren eine Seite eine Hebung, für die andere eine Senkung. In den gesenkten Teil drang von Westen her, sich ostwärts verschiebend, die Adria ein. Aber wenn damals schon ein Meer das Becken erfüllte, so lag seine Ostküste noch in einiger Entfernung vom heutigen Gestade. Es fehlen an den Küsten Istriens und Dalmatiens alle jungtertiären Meeresablagerungen, die den Saum der Apenninen bilden. Seit dem Miozän scheint das Becken bis zur Gegenwart weiter gegen Osten zu rücken, heute befindet sich, wie wir aus mancherlei Beweisen entnehmen können, die Küste des ganzen Istrien in einer Senkungsbewegung und da wir sie in Friaul, bei Salvore und Umago, bei Rovigno und Pola, am Canale dell' Arsa und im Golf von Fiume finden,[1]) müssen wir wohl annehmen, daß sie das ganze Land umfaßt.

Deshalb tragen die Formen der Halbinsel heute auch einzelne Züge, die sich nicht einfach auf die Erhebung und Schrägestellung der Halbinsel zurückführen lassen. Man kann seit jener Zeit mehrere Umgestaltungen nachweisen. Zunächst erfolgte konsequent der schräg gestellten Peneplaine eine Zertalung derselben. Dann aber fand wieder eine Seitenerosion statt, die sich an allen Flüssen der Westküste und sogar in einigen heute wasserlosen Tälern nachweisen läßt, denn bei dem noch höher gelegenen Grundwasserspiegel gab es damals der fließenden Gewässer noch mehr als heute. Zu beiden Seiten des Quieto liegen breite Terrassen, die mit Steilrändern sich in die höhere Peneplaine einschneiden; letztere liegt bei Visignano 240 *m* hoch, erstere bei Villanova nur 160 *m* hoch. Auch am Nordrande liegt ein gleichnamiger Ort auf derselben Stufe. Danach wollen wir sie als die Terrasse von Villanova bezeichnen. Ihr analog ist die Talung von Sterna am Karst von Buje, die Einebnungsfläche um Geroldia und Orsera, die trockene Talfurche südlich von Canfanaro und S. Vincenti. An der Dragogna und am Quieto aufwärts lassen

[1]) Wir können hier auf die Senkungserscheinungen der istrischen Küste nicht weiter eingehen und verweisen nur auf die kurzen Bemerkungen in den „Morphogenetischen Skizzen aus Istrien" l. c., p. 25.

sich die Spuren des Niveaus verfolgen, für die Leme Draga haben wir versucht, es auch graphisch darzustellen.[1])

Die Talerweiterung im Stadium von Villanova ging wohl zu einer Zeit vor sich, wo die Hebung ruhte. Wieder entwickelten sich kleinere Ebenen, aber zu einer so allgemeinen Abflachung des Landes wie einst kam es nicht, denn die Tiefenerosion setzte neuerlich ein und schuf die heutigen Täler. Ja sie grub sie noch tiefer aus als sie heute sind, denn der Meeresspiegel muß damals — im Diluvium — nicht nur noch weiter westlich, sondern auch tiefer gelegen sein. Seit der Zeit tritt eine entgegengesetzte Bewegung ein: nur der kurze Oberlauf der Flüsse ist noch erodierender Tätigkeit unterworfen, der weitaus größte Teil unterliegt der Akkumulation, der Unterlauf der meisten Gewässer ist ertrunken und bildet die Buchten von Muggia, Capodistria, Pirano, den Porto Quieto, den Canale di Leme und den Canale dell' Arsa. Die Senkung der Küste geht bis in historische Zeit.

So folgen aufeinander Gebirgsfaltung, Einebnung, Schrägestellung und Hebung mit Talvertiefung, neuerliche Seitenerosion, wiederum Tiefenerosion, schließlich eine Senkung, die zur Akkumulation führt. Für diese Summe von Vorgängen steht uns die Zeit seit dem Oligozän zur Verfügung, denn oligozäne Flyschschichten sind noch mitgefaltet. Für die Zeitbestimmung der einzelnen Phasen sind wir nur auf Vermutungen angewiesen. Auch unsere obige Behauptung, daß der tiefste Stand der Erosion dem Diluvium angehört, beruht nur auf einigen Beobachtungen anderer Natur. Diluvialen Ursprungs sind nämlich die bekannten lößähnlichen Sande von Sansego, die sich zum Teil unter dem Meeresniveau finden, desgleichen die auch bekannten Säugetierreste auf den Inseln. Die Inseln müssen also damals noch landfest gewesen sein. Endlich tauchen nach einer gütigen Mitteilung A. Grunds die Diluvialschotter der Narenta unter den Meeresspiegel hinab. Dies hat uns schon in einer früheren Arbeit bewogen,[2]) das Tal des Lemekanales als diluvial anzusprechen und wir möchten dies für die übrigen ertrunkenen Täler aufrechthalten.

Eine wichtige Frage wäre noch, ob im Diluvium wie in anderen Gebieten des Mittelmeeres neue Gebirgsbewegungen in Istrien stattgefunden haben. Stache hat sie angenommen und hat vornehmlich den quarnerischen Bruch in diese Zeit verlegt.[3]) Die Küstenumrisse West- und Südistriens geben uns keinen Anlaß, Senkungsbrüche heranziehen zu

[1]) Morphogenetische Skizzen aus Istrien, l. c., p. 12. Wir halten das Villanova-Stadium für analog dem der weiten Abrasionsfläche zu beiden Seiten der Kerka um Scardona, die Penck (Geomorphologische Studien aus der Herzegowina) beschreibt. Zeitschr. d. D. u. Ö. Alpenverein. 1900, p. 35.

[2]) Morphogenetische Skizzen aus Istrien, l. c., p. 14.

[3]) Vgl. Seite 79, Anm. 3.

Physiographische Entwicklung der istrischen Halbinsel.

Physiogr. Stadium	Typische Lokalität	Charakteristische Veränderung am Lande	Charakteristische Veränderung am Meere	Tektonische Vorgänge	Periode	Gleichzeitige Entwicklung im Mittelmeergebiet
Gegenwart	Quietotal	Erosion auf den Höhen. Akkumulation in den Tälern	Überflutung der Küsten	Senkung	Gegenwart	Untergetauchte Küsten
		Rückstau der Flüsse durch Vordringen des Meeres. Akkumulation	Eindringen d. Meeres. Ertrinken der Täler, Überflutung der Küsten	Senkung	Diluvium-Gegenwart	Einbrüche und Senkungen
Leme-Stadium	Leme Draga	Tief eingeschnittene Täler	Meer vermutlich aus der nördlichen Adria ganz verschwunden	Vollendung der Aufwölbung, Flexuren, eventuell Brüche	Diluvium	Tiefstand des Meeres
		Bedeutende Tiefenerosion	Meer weiter westlich. Bedeutende Höhenunterschiede	Hebung	Ober. Pliozän-Diluvium	Rückzug des Meeres, Vorherrschen der Erosion
Villanova-Stadium	Terrassen v. Villanova	Seitenerosion, Bildung von Talebenen	Meer weiter westlich. Geringere Höhenunterschiede	Pause in der Hebung oder Senkung	Mittl. Pliozän	Vordringen des Meeres
		Tiefenerosion	Meer weiter westlich. Größere Höhenunterschiede	Hebung	Ende Miozän-Unt. Pliozän	Rückzug des Meeres, Aufsteigen d. Landmassen
Peneplaine	Rosandraschlucht, ganz Südistrien	Vollendete Abrasion. Weites ebenes Land	Meer weiter westlich. Geringe Höhenunterschiede	Pause in der Gebirgsbewegung oder Senkung	Miozän	Entwicklung des heutigen Mittelmeeres, Südeuropa ein Gewirr von Inseln und Meeresstraßen
		Beginnende Abrasion	—	Intensive Gebirgsfaltung	Oligozän-Miozän	Faltung der Gebirge

müssen, ihre Formen erklären sich aus der nachträglichen allgemeinen Senkung und der Brandung. Wann jener Bruch oder die Flexur am Ostrande des Tschitschenbodens und des Monte Maggiore sich ausgebildet hat, ob er spättertiär oder quartär ist, wagen wir vom physiogeographischen Standpunkt aus nicht zu entscheiden.[1]) Wir denken uns aber, daß die Aufwölbung des Landes nicht auf einmal vor sich ging, sondern allmählich erfolgte und vielleicht erst zu Beginn der diluvialen Zeit ihr Maximum erreichte. Vielleicht sind damals am Monte Maggiore die Verebnungsflächen vernichtet oder so entstellt worden, daß man sie heute nicht mehr findet.

Ob und inwieweit die in Istrien gefundene Verebnungsform sich auch gegen Norden hin auf die höchste Karststufe fortsetzt, bleibt zunächst außerhalb unserer Betrachtung. Scheinbar sind hier die Schwierigkeiten größer, doch glauben wir aus mancherlei Beobachtungen schließen zu können, daß sich auch hier die Fortsetzung unserer Rumpffläche sowohl am Westabfall bei Ternowa als auch im Schneeberggebiete — stets als Verebnungsfläche — wird finden lassen.

Heute begnügen wir uns, die große Peneplaine Istriens etwa als Miozän, die Terrasse von Villanova als Pliozän, die ertrunkenen Täler als diluvial anzusprechen. Wir glauben eine Stütze für die Richtigkeit unserer Hypothese darin zu finden, daß sich nach A. Philippson ein ähnliches Schwanken von Erosion und Akkumulation, Hoch- und Tiefstand des Meeres im ganzen Mittelmeergebiet nachweisen läßt.[2])

So versuchen wir die Entwicklungsgeschichte der istrischen Oberfläche in nebenstehendes Schema zu kleiden, das die Summe der stattgefundenenen Veränderungen rekapituliert.

---

[1]) Herr Professor J. Cvijic zeigte mir vor kurzem auch bei Lovrana und in Nordcherso Terrassen, doch fehlen mir derzeit die Mittel, sie einzureihen.

[2]) A. Philippson, Das Mittelmeergebiet, p. 16—18.

Die Exkursion des geographischen Instituts der Wiener Universität ins österreichische Alpenvorland und Donautal (Pfingsten 1903).

Von

Matthias Brust.

Ein tieferes Eindringen in das Verständnis der geographischen Erscheinungen kann der Hörsaal ebensowenig vermitteln, wie die Studierstube. Hier kann man sich eine Summe theoretischen Wissens sammeln, aber eine lebendige Vorstellung von der Erde und ihren Formen wird nur der heimtragen, der wenigstens einen Teil derselben aus eigener Anschauung kennt. Die Studierenden der Geographie an der Wiener Universität hat sich daher ihr verehrter Lehrer, Prof. Penck, zu dauerndem Danke dafür verpflichtet, daß er seit einer Reihe von Jahren größere wissenschaftliche Exkursionen in seinen Lehrplan aufgenommen hat, daß er im freien Felde ihren geographischen Blick schult.

Zweck unserer diesjährigen Exkursion waren Studien im österreichischen Alpenvorlande, dessen zwei verschieden geartete Landschaftstypen wir in der Traun-Ennsplatte und im oberösterreichischen Tertiärhügellande kennen lernten. Speziell galt unser Besuch hier dem Hausruck. Ferner verfolgten wir das Donautal von Passau bis Krems. Die Kremser Lößlandschaft bildete den Abschluß unserer Studien.

Herr Prof. Penck nehme für die Vorbereitung und Leitung der Exkursion unseren herzlichsten Dank entgegen. Weiters fühlen wir uns verpflichtet dem hohen k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht, welches dieselbe wie alljährlich mit 600 K subventionierte, unseren gebührenden Dank abzustatten, desgleichen den löblichen Direktionen der k. k. Staatsbahnen und der k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrtsgesellschaft für die bedeutenden Fahr-

preisermäßigungen, die sie gewährten. Diese Unterstützungen ermöglichten es, daß sich 19 Hörer der Geographie an der Exkursion beteiligen konnten, die also mit dem Leiter und seinem Assistenten Dr. A. E. Forster aus 21 Mitgliedern bestand. Zeitweilig konnten wir in unserer Mitte begrüßen die Herren Prof. Dr. Julius Mayer aus Freistadt (gegenwärtig in Wien), Prof. Hans Crammer aus Salzburg und Fräulein C. M. Hotchkiss aus New-York.

Zum Schlusse sei es dem Verfasser dieses Berichtes gestattet, dem Herrn Assistenten Dr. G. Götzinger für manchen Rat und seinen Kollegen, den Herren F. Kohler und Dr. P. Deutsch, die ihm ihre Reiseaufzeichnungen zur Einsicht überließen, persönlich zu danken.

Unser nächstes Studienfeld war die Traun-Ennsplatte, eine vom Alpenfuße in NE-Abdachung an den Rand des böhmischen Massivs sich senkende Hochfläche, die durch eine Reihe S-N bis SW-NE verlaufender Täler zerschnitten ist. Ihre Höhenlage ist durch die Zahlen 510 *m* im SW, 380 im SE und 330—320 im N bezeichnet. Westlich findet sie am oberösterreichischen Tertiärhügellande eine scharfe Abgrenzung, während sie das Tertiärhügelland von Strengberg, an das sie im E stößt, mit zwei Armen umfaßt. Der südliche, durch den Urlbach entwässert, leitet zur Terrassenlandschaft der Ybbs hinüber, der nördliche begleitet die Donau, an deren Eintritt in die Enge bei Ardagger er sein Ende findet. Ihre Anlage fällt in die Zeit der ersten diluvialen Alpenvergletscherung (Günz-Vergletscherung), deren Schmelzwasser mit ihren Schotterlasten die präglaziale Abtragungsebene[1]) überschütteten. Sie setzen als älterer Deckenschotter (Ä. D.) die Hochfläche zusammen, während die fluvioglazialen Ablagerungen der drei jüngeren Vereisungen — Mindel, Riß, Würm — in die unverhältnismäßig breiten Flachtäler der aus den Alpen kommenden Flüsse Enns, Traun, Ager und Alm terrassenförmig, die jüngeren in die jeweils älteren eingeschachtelt sind — jüngere Decke (J. D.), Hochterrasse (H.-T.) und Niederterrasse (N.-T.). Die auf der Platte selbst heimischen Bäche haben, sofern sie von späteren Vereisungen unbeeinflußt geblieben sind, Täler von normaler Breite eingetieft; wenn sie aber zu der einen oder anderen derselben in Beziehung standen, erscheinen sie durch die entsprechenden Schottereinlagerungen stark verbreitert.

Unseren Bericht über die Traun-Ennsplatte dürfen wir wohl kürzer fassen, da dieselbe ja bereits in Penck-Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, und Penck-Richter, Die Glazialexkursion in

[1]) Alpen im Eiszeitalter, S. 118.

die Ostalpen[1]), eine eingehende Darstellung gefunden hat. Die letztgenannte Schrift, welche wenige Wochen nach unserer Exkursion erschienen ist, enthält eine Beschreibung desselben Profils, das wir durch die Platte gelegt hatten.

Wir hatten am 30. Mai Wien mit dem Westbahnfrühzuge (5 Uhr 35 Minuten) verlassen und erreichten nach kurzer Fahrt den Urltalflügel, auf den die Bahn von der forstbedeckten Niederterrasse der Ybbs bei der Landes-Irrenanstalt Mauer-Öhling ansteigt, das Strengberger Hügelland in weitem Bogen umgehend. Sie zieht den Weg über die ebenen Flächen des Schotterstranges vor, da der ständige Höhenwechsel des ersteren der Trassenlegung größere Schwierigkeiten entgegensetzt. Vor Haag überschritten wir die unmerkliche Wasserscheide zwischen Ybbs und Enns. Hierauf fällt die Bahnlinie durch einen tiefen Einschnitt zur Talsohle des Erlenbaches ab, die bei der Haltestelle Unterwinden erreicht ist, dem Ausgangspunkt unserer Fußwanderung.

Das Tal ist etwa 70 *m* in die Hochfläche eingesenkt und durchsetzt nicht nur die diluvialen Schotter, sondern schneidet auch noch tief in deren Liegendes, den weichen tertiären „Schlier", ein. Wir sehen also bereits hier, daß die voreiszeitliche Peneplaine unter der Schotterbedeckung nicht mehr unversehrt erhalten ist. Zugleich lernten wir den charakteristischen Querschnitt der autochthonen Plattentäler kennen. Die sanftgeböschten Gehänge unten im weichen Schlier werden überragt von den steilen Wänden des Deckenschotters. Namentlich die nach W gekehrten Talseiten zeigen diesen Böschungsknick deutlich, während er an den nach E gerichteten Flanken meist durch Löß verkleidet ist.

Einen guten Überblick über die Terrassen längs der Enns gewannen wir vom Rande der Platte über Ernsthofen. Unmittelbar unter uns zieht die Niederterrasse entlang, die sich in mehreren Erosionsstufen gegen den Fluß absetzt. Gegen das Donautal mündet sie als breiter Trichter aus. Hinter der Straße Enns—Steyr erhebt sich als deutliche Stufe die Hochterrasse, die in etwa 2 *km* Breite von Assang bis zur Stadt Enns zieht. Ihre südliche Fortsetzung bildet die langgestreckte, schmale H.-T.-Insel von Haidershofen und die Terrassenfläche zwischen Gleink und Steyr. Auch sie zeigt an einzelnen Stellen Erosionsstufen. Das Niveau des Rosenberges und Rabenberges bezeichnet eine weitere Stufe, die J. D. Sie wird hinter dem Dorfe Hofkirchen von der Ä. D. überragt, die in derselben Höhe, auf der wir stehen, weithin in gerader Linie den Horizont begrenzt. Die J. D. von Hofkirchen gehört einem

---

[1]) Die Glazialexkursion in die Ostalpen unter Führung von A. Penck und E. Richter. Führer f. d. Exkursionen in Österreich XII, herausgegeben vom Organisationskomitee des IX. internat. Geologenkongresses in Wien, 1903.

Strange an, der sich in geradliniger Fortsetzung des Steyrtales oberhalb seines Knies bei Pachschallern von diesem loslöst. Er scheidet von dem Hauptfelde der Ä. D. einen kleinen Sporn, dem der Heuberg über Dietach angehört. Vor diesem liegt ein Stück J. D. der Enns mit dem Heuberghofe. Längs des ganzen rechten Ennsufers bricht die Plattenfläche unmittelbar zum N.-T.-Feld ab. Nur bei Ernsthofen und Haidershofen liegen kleine H.-T.-Fetzen.

Als beinahe vollständig ebene Fläche tritt uns das Niveau des Ä. D.-Schotters entgegen, in welches die jüngeren Schotterfelder als mehr oder minder schmale, langgestreckte, scharf umrissene und gleichfalls durchaus ebene Streifen eingesenkt liegen. Geringe Niveauunterschiede auf weite Flächen und plötzliche, weithin verfolgbare Abfälle bilden einen Hauptzug im Landschaftsbild der Traun-Ennsplatte.

Im Laufe des Nachmittags besuchten wir die in Penck-Richter, Die Glazialexkursion in die Ostalpen, S. 21 und 23, beschriebenen Aufschlüsse, an denen wir die petrographischen Verhältnisse der Schotterfelder studierten. Ihr Material ist entsprechend dem Einzugsgebiete des Ennsgletschers Flysch-, Kalk- und Urgebirgsgerölle. Dazu kommen in den jüngeren Terrassen häufige Einlagerungen von Nagelfluhblöcken und -Geschieben der älteren. Das innere Gefüge der einzelnen Schotterlagen ist ihrer Zusammensetzung und ihrem Alter gemäß verschieden. Die N.-T.-Schotter sind als die jüngsten noch sehr frisch erhalten und wenig verfestigt; nur stellenweise sahen wir sie am Abfall gegen den Fluß zu Nagelfluh verkittet. Ein gleiches Aussehen zeigen die H.-T.-Schotter, doch ist die Verkittung hier bereits stärker. Die J. D. der Enns zeichnet sich durch einen besonderen Reichtum an Kalksteinen aus, tritt daher im allgemeinen als stark verfestigte Nagelfluh entgegen, während das lose, löcherige Gefüge der morschen, bröckeligen Urgesteinsgerölle der Ä. D. ein ganz charakteristisches Gepräge gibt. Die Kalke sind fast gänzlich ausgelöst, nur die harten Quarze haben sich frisch erhalten. Oberflächlich sind die drei älteren Schotterfelder bereits tiefgründig verwittert und mit einer Lößlage bedeckt. In der N.-T. hat die Verwitterung erst geringe Fortschritte gemacht; die Lößbedeckung fehlt gänzlich.

Gleichzeitig gewannen wir auch eine Vorstellung von der Art der Zertalung des liegenden Tertiärs. Sie entspricht im allgemeinen der Zertalung der Schotterplatte, die von den Gewässern bereits vollkommen durchsägt ist. Dabei wiederholt sich die Terrassierung der Schotter im Schlier. Unter der N.-T. liegt er allenthalben so tief, daß das Grundwasser mit Pumpwerken gehoben werden muß; bei Assang sahen wir ihn unter der J. D. des Heuberghofes bis in das Niveau der H.-T. ansteigen. Noch höher steigt er unter der Ä. D. des Heuberges, sowie unter dem Plattenrande rechts der Enns. Unter der H.-T. sahen

wir ihn nirgends zu Tage treten. Unter den beiden tieferen Terrassen liegt er also sehr tief, unter den höheren Schottern steigt er hoch an.

Liefert uns die Terrassierung der Schotter einen Beweis dafür, daß die fluvioglazialen Aufschüttungen nicht mächtig genug waren, um die in den jeweils vorangegangenen Interglazialzeiten eingetieften Täler auszufüllen, so ersehen wir aus der Terrassierung der Unterlage, daß die der glazialen Akkumulation jeweils nachfolgende Tiefenerosion das Ausmaß derselben übertraf. Es hatte also in dem ständigen Kampfe zwischen Talvertiefung und Talverschüttung erstere stets die Oberhand.

Die drei älteren Schotterfelder sind längs der Enns in der Regel durch Schlierausstriche voneinander getrennt, H.-T. und N.-T. lagern stets unmittelbar aneinander. Es ist also nicht erwiesen, ob ihnen auch eine Terrassierung des Liegenden entspricht oder ob sie einem einheitlichen Talboden aufliegen. Die Post-Würm-Enns hat die Aufschüttung des N.-T.-Flusses noch nicht völlig durchsunken. Nur dort, wo sie seitwärts schlängelt, schneidet sie den Schlier ein wenig an. Nirgends aber streicht unter den Würmschottern H.-T.-Schotter aus, ein Beweis dafür, daß die Enns der Riß-Würm-Zwischenzeit die Aufschüttungen der Riß-Enns mindestens vollständig durchschnitten hat.[1])

Die Tatsache, daß die Enns den Schlier noch nicht in ihrem ganzen Verlauf durch das Alpenvorland angeschnitten hat, hat zur Folge, daß sie von der Mündung des Ramingbaches abwärts keinen oberirdischen Zufluß mehr erhält. Wohl treten namentlich an der Grenze zwischen der losen Ä. D. und dem wasserundurchlässigen Schlier starke Quellen zu Tage, die die kräftigen Bäche des Schliersockels speisen, doch werden dieselben sofort aufgeschluckt, sobald sie auf das Sieb der N.-T. übertreten. Dieselbe ist daher auch völlig trocken und mit ausgedehnten Forsten bestanden, während die höheren lößbedeckten Schotterflächen im Dienste der Getreidekultur stehen. Wo auf der N.-T. Feldbau versucht wird, steht das Getreide schütter und liefert magere Erträge. Waldkleid kennzeichnet ferner die steilen Terrassenabfälle. Die reichbewässerten Schlierausstriche tragen saftiggrüne Wiesen.

Eigenartig ist das Siedlungsbild der Traun-Ennsplatte. Schon auf der Spezialkarte fallen uns die vielen schwarzen Quadrate auf, mit denen das Blatt förmlich übersät ist. Es sind das die Bauernhöfe, meist stattliche Vierkante, die inmitten des zugehörigen Besitzes liegen, in der Regel von Gemüsegärten und Obstbäumen umgeben. Die Einzelsiedlung ist die dominierende Wohnform. Nur in größeren Abständen haben sich kleine Dörfer entwickelt, die außer der Kirche, der Schule, dem Krämerladen und einigen Handwerkern wenig mehr aufweisen.

---

[1]) Eine Abweichung zeigt sich an der H.-T.-Insel von Haidershofen; doch fehlt hier die normale Entwicklung (Alpen im Eiszeitalter, S. 95, 96).

Spät abends langten wir, begrüßt von Herrn Realschulprofessor Dr. Hackel, in Steyr an, das sich mit seinen Vororten rings um das Mündungsgebiet der Enns und Steyr ausbreitet. Noch zu Anfang des XIX. Jahrhunderts stand es als Vorort der österreichischen Eisenindustrie, namentlich der Waffenfabrikation, in voller Blüte. Seit den letzten Jahrzehnten jedoch weist Steyrs Industrie einen steten Rückgang auf; damit ist auch ein Sinken seiner Bevölkerungsziffer verbunden. Schöne Gebäude aus der Blütezeit schmücken noch den Hauptplatz als Zeugen entschwundenen Glanzes.

Den Morgen des Pfingstsonntages (31. Mai) benützten einige Exkursionsteilnehmer zum Besuche der Terrassenlandschaft an der Steyrmündung südlich des Flusses.[1]) Hier im Mündungsbereiche ergeben sich naturgemäß manche Abweichungen vom normalen Lagerungsverhältnis. Vom Ä. D.-Schotter ist bereits jede Spur weggeräumt. Die Plattenhöhe wird von der J. D. eingenommen, die nördlich des Teufelsbaches als schmaler Riedel zwischen der Garstener H.-T. und der H.-T. gegenüber Steyrdorf erhalten ist; ihr gehört auch die langgestreckte Terrasse mit der Wallfahrtskirche Christkindl an. Ist die J. D. am Teufelsbache durch hochragendes Tertiär, das ein Bächlein anschneidet, noch deutlich abgegrenzt von der H.-T. an der Steyr, so erhebt sich die Christkindlstufe nur sehr wenig über sie; der Absatz ist überdies noch durch Lößüberkleidung verwischt. Der hohe Sockel des Deckenschotters zieht noch ein Stück unter die angrenzende H.-T., um erst dann in größere Tiefe abzusinken. J. D. und H.-T. lagern hier ohne trennenden Schlier aneinander; die Aufschüttung der Riß-Zeit hat die Höhe der Mindel-Aufschüttung beinahe erreicht.

Am Teufelsbache erschließen zwei Gruben das Liegende des Deckenschotters. Es ist nicht mehr horizontal geschichteter Schlier, sondern ein glimmerreicher, weicher Sandstein (Molasse), der gegen die Alpen überkippt zu sein scheint. Westwärts steigt er unter den Schottern rasch an.

Die Schotter des Steyrtales weisen den Ennsschottern gegenüber einen geringeren Gehalt an Urgesteinen auf, da der Steyrgletscher im wesentlichen auf die Kalkalpen beschränkt war. Sie zeichnen sich daher auch durch größere Reinheit und stärkere Verkittung aus.

Von Unterhimmel führte uns vereint mit den übrigen die Steyrtalbahn durch die Terrassenlandschaft der Steyr aufwärts.[2]) Bei Ober-Wallern erreichten wir die ebene Plattenhöhe, die aber bald einer flachgewellten Landschaft weicht. Wir treten bei Bad Hall in das Moränengebiet von Kremsmünster.

---

[1]) Alpen im Eiszeitalter, S. 93, 94. — Glazialexkursion in die Ostalpen, S. 25.
[2]) Alpen im Eiszeitalter, S. 90—92. — Glazialexkursion in die Ostalpen, S. 27.

Bad Hall ist neben Darkau bei Freistadt in Schlesien das einzige bedeutende Jodbad Österreichs. An beiden Stellen sind die Jodquellen an den Schlier gebunden, der mit Salzen reich imprägniert ist,[1]) deren Anhäufung Sueß einer Austrocknungsperiode am Schlusse des Unter-Miozän zuschreibt. Die in den Schlierspalten zirkulierenden Gewässer laugen die Salze aus und bringen sie gelegentlich an die Oberfläche. Bei Bad Hall ist die Salzgewinnung uralt. Schon im VIII. Jahrhundert wird ihrer in einer Urkunde Erwähnung getan, durch welche Herzog Tassilo von Bayern dem von ihm 777 gegründeten Stifte Kremsmünster die Salinen im Sulzbachtale schenkt, sowie eine andere Saline, die wahrscheinlich im Ternbachtale gelegen sein dürfte, wo ein alter Schacht gefunden wurde. Auch die heilkräftige Wirkung des Jodwassers ist schon lange im Volke bekannt, wo es als sogenanntes „Kropfwasser" in Verwendung stand. Die Jodquellen sind nun Eigentum des Landes Oberösterreich, welches daselbst eine allen modernen Anforderungen entsprechende Badeanstalt errichtet hat.

Herr Verwalter Hillischer, dem wir für seine Führung aufs beste danken, geleitete uns durch die Räumlichkeiten derselben. Hierauf besuchten wir die Tassiloquelle am Sulzbach. Ein 16 *m* tiefer ungemauerter Schacht führt senkrecht in den außerordentlich festen Schlier hinab. In der Mitte etwa mündet in ihn aus einem seitlichen Spalt die Tassilotrinkquelle, die mit einem Jodgehalt von 2·8‰ das stärkste Jodwasser Österreichs überhaupt liefert. Das Wasser, welches am Grunde des Schachtes aufquillt, enthält eine weit geringere Lösung (1‰). Es wird zum Baden verwendet und mittels eines durch den Sulzbach getriebenen Pumpwerkes gehoben und zur Anstalt geleitet. Die im Ternbachtale gelegene Guntherquelle ist sehr schwach jodhaltig. Hier strömen dafür reichlich Gase aus, namentlich Kohlenwasserstoff. Die Jodgewinnung ist eine ganz bedeutende, so daß sie nicht allein dem Bedarf der zahlreichen Kurgäste genügt, sondern daß alljährlich noch beträchtliche Mengen von Jodsalz (zirka 1000 *kg*) und Jodwasser (70.000 Flaschen) in den Handel kommen.

Der Sulzbach verdankt seine Wasserführung den starken Quellen, die an der Grenze zwischen Schlier und Schotterdecke hervorbrechen. Wenn sich daher diese nach starkem Regen voll Wasser gesogen hat, schwillt er wie alle Plattenbäche bedeutend an.[2]) Oberhalb Bad Hall in den unter der Decke hochansteigenden Schlier eingeschnitten, tritt er hier in ein Schotterfeld über, das von dem Kremsmünsterer Moränengürtel ausgeht und sich bei Unter-Rohr mit der H.-T. des Kremstales vereinigt. Eine Grube bei der Neumühle nördlich Hall legt unter mächtigem

[1]) Siehe Salzlagerstätten von Wieliczka und Bochnia in Galizien.

[2]) Hochwassermarken am Pumpwerkhäuschen beim Bad Hall: 28. Juni 1889 96 *cm*, 13. August 1897 64 *cm*, 13.—14. September 1899 50 *cm*.

Verwitterungslehm, der sackförmig in die Tiefe greift, beide, H.-T. und Moräne, bloß; sie liegen unmittelbar übereinander. Deutlich heben sich die obersten 2 *m* der Kiesaufschüttung durch die wirre Lagerung und Kritzung der eckigen Geschiebe als Moräne ab von der regelmäßigen Aufschüttung der Gletscherwässer. Freilich ist auch hier das Material erst wenig gerundet. Es besteht vornehmlich aus groben grauen Flyschblöcken und Kalkgeröllen und entstammt dem Riß-Steyrgletscher, dessen Hauptast über die niedere Senke von Micheldorf in das Kremstal überfloß und den Moränenwall beiderseits dieses Tales hinterließ, der gegen E bis über den Sulzbach hinausreicht und im N bei Kremsmünster sein Ende findet.[1]) Er ist zugleich der östlichste Alpengletscher, der je das Vorland erreicht hat.

Wir querten den E-Flügel der Moräne und trafen sie dabei häufig zu fester Nagelfluh verkittet anstehend. Sie enthält auch spärliches zentralalpines Gerölle, welches uns vergewissert, daß der Steyrgletscher durch die tiefe Lücke des Pyhrnpasses mit dem Ennsgletscher in Verbindung stand.

Ein Ausblick vom Gusterberg (488 *m*) ließ uns die Züge der Moränenlandschaft klar erkennen. Nicht mehr in Gestalt jener jugendfrischen Moränenhaufen tritt sie uns entgegen, wie sie die Seengebiete Bayerns und Schwabens umgürten, sondern ein einheitlicher verwaschener Rücken umschließt das tief eingesenkte Zungenbecken von Kirchdorf. Allseitig und, namentlich gegen das Becken, in regelmäßigen Abständen ablaufende Gerinne gliedern ihn in eine sanftwellige Tallandschaft, die der ebenen Plattenfläche aufsitzt, sie um ein Beträchtliches überragend. Das Kirchdorfer Becken ist eines der wenigen gut erhaltenen Riß-Zungenbecken. Die Würmvergletscherung hat an ihm wenig zu ändern vermocht. Die Gletscher des Steyrgebietes erreichten gar nicht mehr das Haupttal und für ihre Abflußwasser war die Micheldorfer Wasserscheide unübersteiglich. Der kleine Gletscher an der N-Wand der Kremsmauer konnte gleichfalls keinen umgestaltenden Einfluß ausüben.

Im W lehnt sich an die Rißmoräne ein zweiter, weit schmälerer Bogen mit noch plumperen, stärker verwaschenen Formen, der von Pettenbach über Voitsdorf und Pochendorf gegen Wolfgangstein zieht. Hier verzahnt er sich mit der J. D. von Kremsmünster. Er gehört somit der Mindelvergletscherung an.

Bei Kremsmünster geht von der Rißmoräne als Übergangskegel die H.-T. aus, auf der sich die weitläufigen Gebäude des Benediktinerstiftes erheben. Ihre nördliche Fortsetzung bildet die Terrasse mit dem Schlosse Achleithen und dem Dorfe Kematen. Die Kalvarienbergterrasse

---

[1]) Alpen im Eiszeitalter, S. 220, 221. — Glazialexkursion in die Ostalpen, S. 31.

südlich von ihr, die demselben Niveau angehört, zieht bereits in das enge Tal hinein, in welchem die Krems die Rißmoräne durchbricht. Die Grenze zwischen glazialer und fluvioglazialer Aufschüttung ist keine scharfe, da das Gletscherende ständigen Schwankungen unterworfen ist. Der Ablagerung der äußersten Rißmoräne folgte ein kleiner Rückzug des Gletschers, dessen Abflußwasser den eben aufgeschütteten Wall durchbrachen und darinnen ihre Schotter ablagerten. Als Gegenstück dazu sahen wir an der Neumühle, wie der Gletscher die Sedimente seiner Schmelzwasser zeitweilig überschritt.

Nach unserem etwas verspäteten Mittagessen in Kremsmünster statteten wir dem Benediktinerstifte einen kurzen Besuch ab. Der Kunstsinn und das rege wissenschaftliche Leben hat daselbst einen großen Reichtum an Kunstschätzen und wissenschaftlichen Sammlungen angehäuft, in die uns unsere knapp bemessene Zeit leider nur flüchtige Einblicke gestattete. Wir danken den Kremsmünsterer Chorherren für ihre entgegenkommende Führung, nicht minder aber für den reichlichen Imbiß, mit dem sie uns überraschten.

Herr Prof. Dr. Fr. Schwab, der Direktor der stiftlichen Sternwarte, geleitete uns hierauf zu dem großen Nagelfluhsteinbruch bei Wolfgangstein, wo wir das abnormale Verhalten der beiden Deckenschotter an der Krems kennen lernten. Der J. D.-Schotter liegt hier nicht als Terrasse in einem Tale des älteren, sondern überlagert denselben in einer Weise,[1]) wie sie für die bayrische Hochfläche typisch wird. Jedenfalls haben die Mindelschotter hier kein stark eingetieftes Tal vorgefunden, so daß sie sich deckenförmig über die Plattenfläche lagerten. Es ist denkbar, daß die Talvertiefung der schwachen Krems in der Güns-Mindel-Zwischenzeit keine besonders große gewesen ist; es wäre aber auch möglich, daß der damalige Kremsunterlauf der Richtung des heutigen Atterbaches folgte, längs dessen ein Strang J. D.-Schotters terrassenförmig, wenn auch schwach, eingesenkt, bis zum Trauntale zieht. Sicher ist das eine, daß die Anlage des heutigen Kremstales bei Kremsmünster in die Mindel-Riß-Interglazialzeit fällt.

Die Trennung der beiden Deckenschotter ist im Steinbruche, trotzdem ein trennendes Verwitterungsband fehlt, ohne Schwierigkeit durchzuführen, da sie petrographisch außerordentlich verschieden sind. Die liegende Ä. D. setzt sich aus reiner, weißer, stark verfestigter Kalknagelfluh (Kremsmünsterer Nagelfluh) zusammen, die hangende J. D. aus grober grauer Flyschnagelfluh. Die erstere ist nach Dr. Forsters Untersuchungen als Schotterfläche eines Almgletschers anzusehen, der von der N-Wand des massigen Stockes des Toten Gebirges herabsteigend, durchaus auf

[1]) Alpen im Eiszeitalter, S. 88. — Glazialexkursion in die Ostalpen, S. 29—31.

Kalkgebiet beschränkt war. Die Flyschnagelfluh wird von mächtigem Verwitterungslehm überdeckt, der in breiten Säcken in sie eingreift, die vielfach bis in die Kalknagelfluh hinabreichen, wo sie sich zu zylindrischen Schloten verengen (geologische Orgeln). In den breiten Säcken ist die Schichtung der Schotter meist noch erkennbar, freilich nicht in der ursprünglichen horizontalen Lagerung, sondern guirlandenförmig eingebogen. Die Sickerwasser schaffen durch Auslaugen der vorhandenen Kalksteine Hohlräume, in welche die Schotter nachsitzen. Aus einem der engen Schlote war das Verwitterungsmaterial bereits herausgerutscht; seine Wandungen zeigten starke Glättung und Ätzung.

Von Wolfgangstein mußten wir wieder nach Bad Hall zurückkehren, da die zahlreichen Pfingstgäste in Kremsmünster bereits vor unserer Anmeldung sämtliche Nachtquartiere in Beschlag genommen hatten.

Am Pfingstmontag, den 1. Juni, querten wir den W-Flügel der Traun-Ennsplatte.[1]) Die Bahnfahrt von Bad Hall nach Sattledt gewährte uns noch einige Einblicke in die Moränenlandschaft, die wir bei Pochendorf verließen. Wir standen wieder auf der weiten ebenen Hochfläche. Bei der Gugglmühle führt die Straße Kremsmünster—Lambach auf den Atterbachstrang (siehe oben) hinab, unter dem der Bach hochragenden Schlier anschneidet. Beim Habergute und bei Wollsberg liegen die Schotter in Gruben bloß, vornehmlich Kalkgerölle, denen große (bis 0·5 m^3 fassende), ziemlich eckige Kalk- und Flyschblöcke sowie große Schollen der weißen Kremsmünsterer Nagelfluh eingelagert sind. Parallel diesem Strange läuft ein zweiter, den wir bei Heischbach erreichten. Er ist tiefer in die Platte eingesenkt und vom Bache noch nicht durchschnitten. Die tiefe Lage des Sockels und die geringe Verkittung sprechen für ein jugendliches Alter. Er besteht fast ausschließlich aus Kalkgeröllen und erscheint als ein jüngerer Verwandter des Ä. D.-Schotters von Kremsmünster. Nach Dr. Forster geht er östlich von Vorchdorf von der H.-T. der Alm aus.

Die Ä. D. an der Traun gleicht wieder vollkommen der an der Enns. Auch sie besteht vorwiegend aus Urgebirgsgeröllen und ist stark verwittert. Während diese aber an der Enns dem Günzgletscher selbst entstammen, der reichlichen Zufluß aus den Zentralalpen erhielt, sind sie hier erst durch die Bäche des mit Quarz- und Urgebirgsgeröllen bedeckten Hausruck und Kobernauser Waldes den Gletscherwassern beigesellt. Zwischen diese beiden gleichartigen Aufschüttungen schiebt sich der Schuttkegel des Almgletschers.

Vom Rande der Platte über dem Almtale überblickten wir die komplizierte Terrassenlandschaft im Mündungsgebiete der Ager, Traun

---

[1]) Glazialexkursion in die Ostalpen, S. 32.

und Alm.[1]) Die beiden Deckenschotter sind lediglich in dem Riedel zwischen Alm und Traun in größerer Ausdehnung erhalten. Zwischen Ager und Traun fehlt jede Spur und links der letzteren lehnt sich nur mehr ein kleiner Rest Ä. D.-Schotters mit der Kapelle von Lambach an die Ausläufer des Hausruck. Die H.-T. kommt in der Terrasse mit dem Markte Lambach zur Entwicklung, dann in dem Riedel zwischen Ager und Traun. Im Almtale klebt auf dem Schlierausstrich unter dem Schlosse Almegg ein kleiner H.-T.-Fetzen. Durch eine Schlucht, die denselben zerschneidet, stiegen wir auf die hochgelegene N.-T. hinab. Nach kurzer Rast in Wimsbach mußten wir uns beeilen, den Lambacher Bahnhof zu erreichen.

Interessant ist der Unterschied, den die Wasserfärbung der vier Hauptflüsse der Platte aufweist. Die Enns führt graues Wasser, da sie reichlich gespeist wird durch die trüben, schlammigen Schmelzwasser der Alpen; die Krems bringt braunes Moorwasser aus dem versumpften Zungenbecken von Kirchdorf; bläulich erscheint das klare Wasser der Alm, ein echtes Kalkquellwasser, während die Traun ihre grünlichen Wellen an uns vorüberwälzt. Diese haben eine wechselnde Geschichte hinter sich und vereinigen die drei früheren Typen. Schmelzwasser speisen den Oberlauf, Klärungsbecken reinigen hierauf die Fluten, deren bläuliche Farbe sich dann mit der braunen der Hausruckbäche zu einem grünlichen Ton vermischt.

Über den Ausläufer der Traun-Ennsplatte, der in dem Tale zwischen Alpen und Hausruck gegen W zieht, führte uns die Bahn nach Attnang. Von hier steigt die Hausruckbahn das breite Röthltal aufwärts. Unser Ziel war Wolfsegg.

Der Hausruck mit dem Kobernauser Wald bildet ein Glied des oberösterreichischen Tertiärhügellandes. Während sich aber dasselbe etwa nördlich des Parallels von Ried im allgemeinen unter 500 *m* Meereshöhe hält, steigt sein südlicher Teil bis zu Höhen von weit über 700 *m* an (höchster Punkt: Göbelsberg 800 *m*) und streicht als deutlich ausgeprägtes Gebirge in W-E-Richtung vom Mattigtale zur Traun.

Der innere Bau des Hausruck setzt sich aus zwei petrographisch voneinander völlig verschiedenen Schichtgliedern zusammen, genau so wie der der Traun-Ennsplatte. Weicher, sanft sich abböschender Schlier bildet hier wie dort das liegende Glied, welchem beiderseits harte, steilwandig abbrechende Schotterlagen aufsitzen. Während aber unter der Platte der Schlier tief liegt und nur in schmalen Ausstrichen zu Tage tritt, so daß der Schotter zum Träger des Reliefs wird, erhebt er sich hier zu bedeu-

[1]) Glazialexkursion in die Ostalpen. S. 33, 34. — Alpen im Eiszeitalter, S. 84—87.

tender Höhe und bildet die Hauptmasse des Gebirges. An ihn knüpfen sich die Formen desselben. Gleich seinem niedrigeren Nachbar im N, der sich nur aus Schlier zusammensetzt, ist der Hausruck durch regelmäßig und reichlich nach allen Richtungen sich verästelnde Gerinne in eine strenggegliederte Tallandschaft aufgelöst, die bereits vollkommen ins Stadium der Reife übergetreten ist. Die Bäche haben ihre normale Gefällskurve erreicht und durch Verlegung der Erosionsrichtung breite Täler ausgeweitet. Die Riedel sind zu ungemein sanften Formen abgeböscht. Wo sie über 600 *m* ansteigen, stellt sich über ihnen, steile Kappen bildend, das zweite Schichtglied ein, das aber im Relief fast verschwindet.

Die außerordentliche Breite der Täler, die in einem gewissen Mißverhältnis steht zur Größe der zugehörigen Gerinne, bildet einen gemeinsamen Zug in dem sonst so verschiedenen Landschaftscharakter der diluvialen Platte und des Tertiärhügellandes. Doch ist auch dieser nur ein scheinbarer. Gehen hier Täler und Riedel in sanft geschwungener Kurve ineinander über, so grenzen sich dort die breiten Talböden und ebenen Riedelflächen durch steile Talwände eckig voneinander ab. Hier ist die Talbreite ein Produkt des allmählichen Ausreifungsprozesses der Landschaft, dort das Ergebnis der erzwungenen Seitenerosion stark akkumulierender Flüsse. Überhaupt steht das Tertiärhügelland als typische Erosionslandschaft der Schotterplatte gegenüber, deren Züge vornehmlich durch Akkumulation geschaffen sind.

Wir besuchten die in der geologischen Literatur einst vielgenannte große Schliergrube oberhalb Ottnang. Ihre Fauna erinnert an die des Badener Tegels, dem der Ottnanger Schlier auch von M. Hoernes [1]) und Reuss [2]) gleichgestellt wurde. Sueß [3]) erachtete ihn für älter und nahm ihn zugleich als Typus für den gesamten Komplex jener bläulichen bis grauen glimmerreichen Sedimente, die teils in plastisch-toniger Ausbildung mit blätteriger oder schieferiger Struktur, teils als feinsandige Bänke die Alpenvorlandssenke erfüllen und für die in Oberösterreich die Benennung „Schlier" gebräuchlich war; faunistisch sind sie vor allem charakterisiert durch Schuppen von meletta sardinites und durch Nautilusreste. Sueß verfolgte diese „Sedimente eines ersterbenden Meeres" noch weiter und reihte sie als selbständigen Grenzhorizont zwischen die erste und zweite Mediterranstufe

[1]) M. Hoernes, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1854, S. 190.

[2]) Reuss, Jahrb. der. k. k. geol. Reichsanstalt 1864, S. 186 ff.

[3]) Sueß, Untersuchungen über den Charakter der österr. Tertiärablagerungen. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, math. naturw. Klasse LIV, 1866.

ein. Doch schon R. Hoernes,[1]) der 1875 eine neuerliche Beschreibung der Ottnanger Fauna gab, sprach sich gegen die Stellung des Schlier als selbständige Stufe aus. In gleichem Sinne sprechen die meisten späteren diesbezüglichen Arbeiten. Nach diesen findet der Schlier seine Altersäquivalente in den einzelnen Sanden am Alpen- und Massivrande, welche sich als Seichtwasserablagerungen lediglich in der Fazies von den Tiefwassersedimenten unterscheiden, die im Schlier vorliegen. Seine außerordentliche Mächtigkeit von über 2000 *m* — im Hausruck steigt er auf 600 *m* an, bei Wels (317 *m*) ist er in einem rund 1800 *m* tiefen Bohrloche durchfahren worden — machen diese Zugehörigkeit zu verschiedenen Horizonten sehr wahrscheinlich. Zum letztenmal ist die Ottnanger Fauna von Gümbel [2]) untersucht worden, der sie aber für wesentlich jünger hielt als Sueß und den obersten Horizonten der zweiten Mediterranstufe einordnete.

Unterhalb Ottnang legt eine Grube im Liegenden des typischen tonigen Schliers von Ottnang feinsandig ausgebildeten Schlier bloß. Er bezeichnet jedenfalls eine Unterbrechung der Tiefwasser-Sedimentation. Seine diskordante Parallelstruktur weist auf Ablagerung durch bewegtes Wasser hin. Er schließt auch große gewaschene Blöcke tonigen Schliers ein. Es muß also bereits vor seiner Ablagerung verfestigter Schlier vorhanden gewesen sein.

Zwischen die beiden Hauptglieder, Schlier und Schotter, schaltet sich eine dünne, etwa 20 *m* mächtige sandig-schotterige Lage ein, die durch Führung von Kohlenflözen ausgezeichnet ist. Sie streicht rings um den Hausruck in etwa 600 *m* Meereshöhe aus, liegt also im allgemeinen horizontal. Ihr Alter ist nach den Funden von Knochen von Hipparion gracile und Chalicotherium [3]) als obermiozän festzusetzen. Von den drei Flözen sind in der Regel nur die beiden tieferen abbauwürdig, während das oberste die Mächtigkeit von 0·5 *m* kaum überschreitet. Sie liefern eine im Handel unter dem Namen Lignit bekannte leicht zerbröckelnde Braunkohlengattung von brauner bis schwarzer Färbung, die bei starker Rauchentwicklung eine nicht allzugroße Brennkraft entfaltet. Ihre Holzstruktur ist noch sehr deutlich erhalten.[4])

---

[1]) R. Hoernes, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt XXV, 1875, S. 333 - 398. Neuerdings tritt Hoernes für die Berechtigung des Schliers als eigene Stufe ein (Bau und Bild der Ebenen Österreichs, Wien 1903, S. 938).

[2]) Gümbel, Die Miozänablagerungen im oberen Donaugebiet und die Stellung des Schliers von Ottnang. Sitzungsberichte d. kgl. bayr. Akademie d. Wissensch. 1887.

[3]) v. Tausch, Über Funde von Säugetierresten in den lignitführenden Ablagerungen des Hausruckgebirges in Oberösterreich. Verhandlung. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1883, S. 147.

[4]) Wagner, Geol. Skizze des Hausruckgebirges. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1878, S. 31. — Hingenau, Die Braunkohlenlager des Hausruckgebirges in Ober-Österreich, Wien 1854, S. 14 ff.

Das Zentrum des ergiebigen Bergbaues war bis vor kurzem die Kohlgrube nördlich Wolfsegg, wo auch 1785 der erste Stollen eingetrieben worden war zum Abbau der 1760 durch Zufall entdeckten Kohle.[1]) Gegenwärtig ist sie hier fast schon ausgebeutet. Der Bergbau ist weiter gegen W gerückt. Wolfsegg wurde von Thomasroith abgelöst. Einzelne der verlassenen Stollen sind bereits eingestürzt; sie geben sich durch leichte Senkungen in der Schotteroberfläche zu erkennen. Manche stehen als Wasserleitungsrohre in Verwendung. Die Kohlenflöze stellen nämlich zugleich den wasserführenden Horizont des Hausruck dar. Das Wasser zeigt daher auch eine ziemlich starke gelbbraune Färbung.

Die starke Durchweichung der obersten Schlierlagen und der Druck der darüber lastenden Schottermassen haben häufige Rutschungen zur Folge, durch welche einzelne Partien der letzteren in große Tiefe hinabgetragen werden. An primärer Lagerungsstelle aber reicht der Schotter unter 600 *m* wenig hinab. Über diesem Niveau baut er sich in mehr als 100 *m* Mächtigkeit auf. Oberhalb der Kohlgrube wird er in einem großen Bruche ausgebeutet. Kleine, wohlgerundete Gerölle setzen die etwa 35 *m* hohe Wand daselbst zusammen. Häufig vor unseren Augen erfolgende Abstürze vergewisserten uns, daß ihre Verkittung eine sehr geringe ist. Wo sie sich vorfindet, ist sie nicht kalkiger, sondern quarziger Natur. Die Kalke sind überhaupt nur spärlich vertreten. Eine rohe Prüfung ergab rund 65% Quarze und 30% Urgesteine; den Rest bilden vornehmlich mergelige Kalke. Prof. Penck hält die Hausruckschotter für den Schuttkegel eines obermiozänen Alpenflusses. Auffallend ist allerdings der Mangel an Kalkgeröllen gerade angesichts der unmittelbar benachbarten Kalkalpen; doch würde vielleicht die für dieselben ja gerechtfertigte Annahme eines niedrigen Mittelgebirges mit sanften Formen, in dem die Erosionswirkung der Flüsse eine geringe ist, diese Erscheinung erklären können. Ähnliche Schotter finden sich noch an einigen Stellen im Alpenvorlande, namentlich aber längs des Donautales.

So wenig die Quarzschotter heute im Relief des Hausruck zur Geltung kommen, so wichtig sind sie für die Entstehung und das Dasein dieses Gebirges. Denn nur unter dem Schutze der mächtigen Schotterdecke ist der Schlier hier vor der weitgehenden Abtragung bewahrt geblieben, die das übrige Vorland in der Präglazialzeit bis zur Peneplaine erniedrigt hat. Unter ihrem Schutze haben sich auch die Kohlenschätze erhalten als einziger Überrest jedenfalls jener ausgedehnten Sumpfvegetation, die nach dem Rückzug des Miozänmeeres das Alpenvorland über-

[1]) Hingenau, Die Braunkohlenlager des Hausruckgebirges in Oberösterreich, Wien 1854. S. 23 ff.



wucherte. Heute krönen nur mehr die Erosionsrelikte des einst zusammenhängenden Schuttkegels als schmale, steile Firste die Riedel.

Wir stehen auf der Höhe über Wolfsegg auf einem in das niedrige Land vorgeschobenen Posten und genießen von demselben eine wohl seltene Nah- und Fernsicht. Vier verschiedene Landschaftstypen liegen vor uns und offenbaren uns klar den Gegensatz ihrer Formenschätze. Im E erstreckt sich die diluviale Schotterplatte der Traun und Enns, eine völlig ebene, starre Landschaft, die wie mit dem Messer in langgedehnte schmale Streifen zerschnitten erscheint; daneben wogt voll Leben und Bewegung das Tertiärhügelland mit seinen welligen Linien und seinem ständigen Höhenwechsel. Verstärkt wird diese Unruhe im Oberflächenbau noch durch die Vegetationsverteilung. Feld und Wiese wechseln in steter Folge und dunkle Waldparzellen übersprenkeln das Ganze; sie halten sich durchwegs an die N-Flanke, als die Schattenseite der Kuppen. Auf der Platte dagegen haben wir eine großzügige Anordnung des Pflanzenkleides kennen gelernt. Im Hausruck knüpfen sich Feld und Wiese an den Schlier, während die Schotterkappen mit prächtigen Nadelwäldern bestanden sind. Vieles hat freilich schon die Axt des Landwirtes gerodet, der allerdings die fast kalklosen Schotter erst mit dem kalkreichen Schlier reichlich düngen („miergeln“) muß. Im N begrenzt die alte Rumpflandschaft des böhmischen Massivs mit ihren breiten, plumpen, eintönigen Rücken das Bild, während seinen Abschluß im S die jugendliche Alpenkette bildet, die sich in unvergleichlicher Pracht vor unseren Blicken entfaltet vom Untersberg im W bis zum fernen E, von wo der Ötscher herübergrüßt. Von mattem Alpenglühen übergossen, erhoben sich die scharfumrissenen, kahlen, schneegekrönten Formen der Kalkstöcke über die dunklen waldigen Vorberge und setzten sich plastisch vom Horizont ab.

Es begann bereits erheblich zu dunkeln, als wir unseren Rückweg nach dem freundlichen Markte Wolfsegg antraten, dessen weißgetünchte Häuschen sich an den Abfall des Hausruck lehnen. Die für die Platte charakteristische Einzelsiedlung weicht im Tertiärhügellande allmählich geschlossenen Ortschaften. Im Hausruck hat der Bergbau neben den alten ärmlichen Walddörfern eine Anzahl wohlhabenderer Siedlungen erstehen lassen. Doch sind auch ihre Häuser meist nur klein und aus Holz erbaut, da es dem Gebiete an Werkstein mangelt.

Am folgenden Morgen (2. Juni) querten wir den Hausruck. Die Bahn überwindet die nicht unbeträchtlichen Steigungen in den höheren Teilen desselben nach Art der Alpenbahnen, indem sie sich in die Seitentäler schlängelt. Oberhalb Holzleithen, wo der Flügel zum Thomasroither Kohlenrevier abzweigt, durchfährt sie die Schotterkappe des Hauptkammes in einem 600 *m* langen Tunnel. Bei Ried traten wir in das niedrige

Tertiärhügelland, das vor der eiszeitlichen Überschüttung geschützt war, da sich die Eismassen bezw. Gletscherwasser am Hausruck stauten und seitlich abbiegen mußten. Wir konnten während der Fahrt Einblick nehmen in die asymmetrische Gestaltung der Talquerprofile, die hier wie überhaupt im Bereiche der herrschenden W-Winde ihre steile Flanke gegen W, ihre sanfte, meist mit Löß überkleidete Seite gegen E kehren. Siedlungsgeographisch interessant ist die hier sich vollziehende Auflösung des Vierkants in vier Einzelgebäude; hinter dem Wohnhause, das in der Regel als Alpenhaus mit flachem Ziegel- oder steinbeschwertem Holzdache erbaut ist, steht die Scheuer und an den Seiten die Stallungen mit steilem Strohdache. Das Tal des Andiesenbaches, dem die Bahn von Ried ab folgt, mündet unterhalb St. Martin als breiter Trichter in das Inntal aus. Seine Sohle geht in die H.-T. des Inn über. Die bedeutende Talverbreiterung ist das Werk des durch den Inn der Rißzeit stark rückgestauten Andiesenbaches. Der seither erfolgten Tiefenerosion des Inn nachfolgend, schneidet auch der Bach in seine Talsohle tief ein.

Im N erscheint nun der Abfall des böhmischen Massivs, gegen welches sich das breite Inntal trichterförmig verengt. Von Schärding ab wird es vom Flusse in engem, tiefeingeschnittenem Tale durchmessen, das auch von der Bahn benützt wird. Die Straßen dagegen führen über die Höhen. Fast unmittelbar aus dem Flußspiegel steigen die Gehänge mehr als 100 *m* hoch an, aus deren dunklem Buchengrün hoch oben da und dort weiße Burgen herunterblinken. Bei Wernstein erweitert sich das Tal ein wenig. Von eiszeitlichen Terrassen, die im Vorlande in stattlicher Breite entwickelt sind, fehlt in der Enge fast jede Spur. Erst in der kleinen Weitung an der Mündung des Inn in die Donau, die bei Pleinting in gleicher Weise in das Massiv eintritt, wie ersterer bei Schärding, setzen sie wieder ein. Ihre Schotterbedeckung ist jedoch bereits abgetragen.

Unseren Beobachtungen längs des Donaulaufes möge eine kurze Skizzierung desselben vorangehen. Die merkwürdigste Erscheinung im hydrographischen Bilde des österreichischen Alpenvorlandes ist wohl die Tatsache, daß ihm seine Hauptader fast nicht angehört. Fließt schon die obere Donau überhaupt nicht in der Mitte, sondern knapp am N-Rande der von ihr entwässerten Senke, so tritt sie östlich der Isarmündung noch über denselben hinaus. Sie verläßt den bequemen Weg durch die tiefe Furche und zwängt sich in tiefen Engtälern durch das weit höhere böhmische Massiv. Nur an wenigen Stellen schlängelt sie sich in breiten Talebenen durch das Vorland, hauptsächlich dort, wo dieses buchtförmig in das alte Gebirge eingreift. Ihre südlichen Zuflüsse biegen an der hohen Mauer des letzteren keineswegs ab, sondern dringen in ihrer ursprünglichen Richtung ungehindert in dasselbe ein.

Hoch über dem Donauspiegel treten mehrfach breite Ebenheiten oder Gehängestufen [1]) auf, zum Teil mit Flußgeröllen bedeckt, die als Zeugen einstiger Talsohlen der Donau zugleich einen Schlüssel liefern für die Erklärung ihrer Durchbrüche. Zur Zeit, als sie in breiten Talebenen hoch oben das Massiv überschreiten konnte, mußte das Alpenvorland mindestens bis ins gleiche Niveau emporgereicht haben. Das Miozänmeer hatte jedenfalls mit seinen Sedimenten das Alpenvorland hoch hinauf ausgefüllt, zum Teil sogar den S-Rand des Massivs überdeckt. Eine weitere Aufschüttung erfolgte durch die geröllreichen Alpenströme, welche zugleich die Donau, die dem weichenden Meeresarme als Stamm- und Sammelader der von N und S kommenden Gewässer folgte, weit nach N drängten. Bei der geringen Breite des österreichischen Alpenvorlandes war es ein Leichtes, daß sie dabei über den Massivrand geschoben wurde. Eine Belebung der Tiefenerosion, die jedenfalls mit dem Schwinden der pontischen Gewässer aus dem Wiener und pannonischen Becken im Zusammenhang steht, mußte zur Folge haben, daß die Donau unter den jungen Aufschüttungen stellenweise das alte Gebirge traf, dessen vorspringende Sporne sie vom Hauptkörper lossägte. Und in dem Maße, als der nunmehr einsetzenden lebhaften Erosions- und Denudationswirkung die weichen Schichten des Vorlandes zum Opfer fielen, wuchs über dieselben das harte, widerstandsfähige Massivgestein empor. In diesem wird die Donau unverrückbar festgehalten, während sie in jenen haltlos hin und her pendelt. In gleicher Weise wurden die Unterläufe der rechtsseitigen Zuflüsse, die den Massivrand überschritten hatten, festgelegt. Die Durchbrüche der Donau und ihrer Nebenflüsse durch die bojsche Masse sind also epigenetischer Natur, der Wechsel von Engen und Weitungen im Donaulaufe knüpft sich an den verschiedenen Härtegrad der begleitenden Gesteine. Die für die gegenwärtigen Oberflächenverhältnisse unverständliche Hydrographie erklärt sich durch das Absinken eines einer älteren Landoberfläche vollkommen entsprechenden Entwässerungssystems in ein tieferes Niveau.

Einen Überblick über die alten Talniveaus bei Passau gewannen wir von der Aussichtswarte im NW der Militärstrafanstalt Oberhaus. Links wird die Donau von einer breiten Ebenheit begleitet, deren Höhenlage mit rund 430 *m* bezeichnet werden kann. Sie liegt also zirka 150 *m* über der heutigen Talsohle (287 *m*). Sie setzt sich in scharfer Kante von der steilen Wand des Engtales ab und stößt gegen N allmählich ansteigend an die Ausläufer des Bayrischen Waldes und des Mühl-

[1]) Eine systematische Verfolgung derselben zwischen Passau und Krems durch Prof. Dr. Hödl ist im Gang.

viertels. Aus der Lücke zwischen beiden, hinter der die plumpen Rücken des Böhmerwaldes sichtbar werden, kommt die Ilz hervor, die in tief eingesenktem, gewundenem Kañon die Ebenheit quert. Ihre Quarzschotterbedeckung, die mit Mergellagern wechsellagert, ist jedenfalls als mittelmiozän anzusehen.[1]) Über dem rechten Ufer zieht in 380—400 *m* Meereshöhe (rund 120 *m* über dem Flusse) eine Terrasse entlang, auf der die Kirche von Mariahilf steht und der auch das Niveau des Haidenhofes auf der Felszunge zwischen Donau und Inn angehört. Auch auf ihr liegen Quarzgerölle vom Charakter der Hausruckschotter; sie dürften obermiozänen, vielleicht auch pliozänen Alters sein.[2]) Wir sehen also hier ein in das breite mittelmiozäne Donautal eingeschnittenes jüngeres Tal, welches eine längere Ruhepause in der Tiefenerosion zum Ausdruck bringt. In der Folgezeit scheint sie dann ohne Unterbrechung stattgefunden zu haben bis zum Beginne der Eiszeit, deren höchste Terrasse (präglaziales Niveau der Felsinsel mit der bischöflichen Residenz) aber den Flußspiegel nur um 30 *m* überragt. Es ist also der Durchbruch im wesentlichen präglazial, während der Eiszeit wurde er nur wenig tiefer gelegt.

Im Mündungsgebiete der beiden natürlichen Verkehrsstraßen Donau und Inn ist in gesicherter Lage der militärisch wichtige Grenzposten der Römer, castra Batava, zu einer bedeutenden Stadt erwachsen. Im Mittelalter spielte Passau als Residenzstadt des ausgedehnten Bistums eine hervorragende Rolle. Gegenwärtig vermittelt es als Endstation der größeren Donauschiffahrt und als Freihafen mit Lagerplätzen der verschiedenen Staaten einen lebhaften Handel und Verkehr. Die eigentliche Stadt breitet sich mit ihren gleichartigen, meist aus dem Ende des XVII. und Anfang des XVIII. Jahrhunderts stammenden Bauten, überragt von dem mächtigen Bischofssitze, in Dreiecksgestalt auf einer schmalen, niederen Terrasse (H.-T.) am Fuße der Felszunge zwischen den beiden Flüssen aus. Mit der Innstadt am rechten Innufer ist sie durch eine Brücke verbunden; ein Kettensteg führt über die Donau zur Ilzbrücke, die die Verbindung mit der Ilzstadt herstellt. Beide wurden, als es im Jahre 1803 zur Aufteilung des Bistums an Bayern und Österreich kam, als Vororte beim Stadtgebiete belassen. Die bayrische Grenze rückte hier ein wenig E-wärts über den Inn. Die Innstadt wurde dadurch von ihrem natürlichen Hinterlande, dem Sauwald, losgerissen und in ihrer Weiterentwicklung stark gehemmt.

Ein schönes Bild gibt das wolkenförmige Ineinandergreifen der drei verschiedenfarbigen hier mündenden Flußwasser. Die grauen schlammigen Wogen des durch die Alpenschneeschmelze mächtig angeschwollenen Inn

---

[1]) und [2]) Alpen im Eiszeitalter, S. 83.

drängen die bläulichen Fluten der Donau, gegen die das schwärzliche Moorwasser der kleinen Ilz vergeblich ankämpft, weit nach links. Im Winter kehrt sich das Kräfteverhältnis zwischen Donau und Inn um.[1])

Um 3 Uhr nachmittags begann unsere Donaufahrt. Läßt das Engtal anfangs dem Strome noch einen größeren Spielraum, so daß sich breitere Alluvialflächen an seinen Ufern, ja sogar einzelne Kiesbänke im Wasser selbst entwickeln können, und weisen die Gehänge eine gewisse Gliederung durch Terrassenansätze und ausmündende Seitentäler auf, so wird der Fluß unterhalb Engelhartszell immer stärker eingeengt. Die Gehänge steigen immer steiler und höher an, Terrassierungen setzen fast gänzlich aus und die kurzen Bachrisse können keine namhafte Gliederung hervorrufen. Das landschaftliche Bild ist ein äußerst eintöniges: unten der Fluß, beiderseits die jäh anstrebenden dunkelbewaldeten Gehänge, oben scharf abgeschnitten. Nur selten gewährt eine Burg auf der Höhe oder eine Siedlung im Tale dem Auge einen Ruhepunkt. Läßt doch der Fluß an den Prallstellen kaum der Straße Raum und die Kiesflächen, die diesen gegenüber in regelmäßigem Wechsel bald rechts, bald links zur Ausbildung kommen, sind viel zu schmal, um eine Besiedlung zu ermöglichen. Nur wo größere Seitentäler münden, geben breitere Terrassen oder Schuttkegel den Boden ab für die Entwicklung kleiner Ortschaften. Unterhalb Wesenufer blickten wir in die Tiefenfurche des Adlersbaches, welche die geradlinige Fortsetzung des Donautales bildet. Sie wird aber von der Donau nicht benützt. Diese biegt vielmehr bei Schlägen in scharfem Bogen um und fließt ihrem früheren Laufe gerade entgegen in kaum 1 *km* Abstand von demselben, um aber bald wieder in ihre ursprüngliche Richtung zurückzukehren, die sie jedoch noch mehrmals verläßt. Sie beschreibt die beiden tief eingeschnittenen Schlingen von Ober- und Untermühl.

In Obermühl, dem alten Stapelplatze der Holzflößerei aus dem Böhmerwalde, verließen wir das Schiff. Wir übersetzten die Donau und folgten der am rechten Gehänge ansteigenden Straße gegen Haibach. Vom Kalvarienberg (562 *m*) südlich dieses Dorfes überblickten wir wieder eine breite Hochfläche, die durch die beiden tiefen Furchen des Adlersbaches südlich und der Donau nördlich von uns zerschnitten ist und aus der die Höhen des Mühlviertels und die Ausläufer des Sauwaldes ansteigen. Sie liegt bedeutend höher als die bei Passau, nämlich in 520—530 *m* Meereshöhe, rund 250 *m* über dem Flusse. Prof. Penck hält die Haibacher Ebenheit für die Fortsetzung der Passauer. Es wäre somit der Abstand zwischen der einstigen und heutigen Talsohle fluß-

---

[1]) Penck, Die Donau. Schriften d. Vereines z. Verbreitung naturw. Kenntnisse in Wien. XXXI, S. 16.

abwärts um etwa 100 *m* gewachsen. Das würde eine Hebung im Gebiete des Mühlviertels gegenüber den westlichen Teilen des Massivs um diesen Betrag voraussetzen. Es würde die Epigenesis des Durchbruches hier mit einem Schollendurchbruche interferieren. Für die Annahme einer derartigen Hebung könnte so manche Erscheinung ins Treffen geführt werden. Die außerordentliche Steilheit der Gehänge und ihre fast vollständige Glätte, das Fehlen von Anzeichen eines jüngeren Talniveaus wie bei Passau könnte erklärt werden durch eine infolge von Hebung verstärkte oder ununterbrochen wirkende Tiefenerosion, durch welche etwa vorhandene Terrassen zerstört bezw. deren Bildung überhaupt verhindert worden wäre. Auch die Gefällsverhältnisse der Nebenflüsse bestärken diese Annahme. Die kleinen Seitenbäche stürzen in Stufenmündungen in den Strom und auch die größeren Zuflüsse erleiden im Unterlaufe einen bedeutenden Gefällsknick. Sie sind also der Tiefenerosion des Hauptflusses noch nicht nachgekommen. In demselben Sinne sprechen auch die vorhandenen diluvialen Terrassenreste, deren Maximalabstand vom Flußspiegel von 30 *m* bei Passau auf 60 *m* bei Linz anwächst.[1])

Eine eigentümliche Erscheinung der Donau und der meisten ihrer Nebenflüsse im Massiv sind die tief eingesenkten Schlingen. Penck erklärt dieselben als ursprüngliche natürliche Mäander der in den weiten Talebenen jedenfalls mit starker Verwilderung sich träge dahinschlängelnden miozänen Flüsse, die dann bei der Tieferlegung, wobei die Flüsse jede Einzelheit ihres Laufes beibehielten, ins Urgestein einsanken und darinnen festgehalten wurden. Für eine derartige Entstehung spricht auch die Größe der Mäander, die in geradem Verhältnisse steht zur Flußgröße. Solche eingesenkte Mäander sind die beiden großen Schlingen zwischen Wesenufer und Aschach. Sie liegen an der Stelle, wo die Donau aus der verhältnismäßig schmalen Furche zwischen dem westlichen Teile des Mühlviertels und dem Sauwalde in die breite Mühlsenke hinaustritt.

In der genannten Furche hält sie nahezu geradlinig die NW-SE-Richtung ein; ihr Lauf ist tektonisch vorgezeichnet. Dieselbe Richtung gibt sich als herzynische Richtung in vielen Linien der deutschen Mittelgebirge zu erkennen. Im S-Rande des Massivs folgt ihr das Kammstreichen des Sauwaldes, des bayrischen und Böhmerwaldes und der Verlauf der zwischen diesen liegenden Tiefenzonen. Im Mühlviertel kommt sie in den Oberläufen und Seitenbächen der linksseitigen Donaunebenflüsse zum Ausdruck. Nach Graber[2]) knüpfen sich diese an mürbe gequetschte Urgesteinszonen, während die ungepreßten harten Streifen als Riedel herauspräpariert sind. Eine derartige Quetschungszone ist von dem der Donau beim Einschneiden subsequenten gegen NW gerichteten

[1]) Alpen im Eiszeitalter, S. 116, 117.

[2]) Graber, Peterm. Mitt. 1902, S. 129, 130.

Adlersbach einerseits und zwei gegen SE fließenden Bächlein anderseits zum tiefen Aschacher Graben ausgeräumt worden, der sich längs letzterer in zwei Furchen spaltet. Das südliche dieser Bächlein hat jedenfalls die Aschach, die bei Weizenkirchen aus dem Alpenvorland ins Massiv eintritt, knapp vor ihrer Vereinigung mit der Donau angezapft.

Mit der NW-SE-Richtung interferiert eine zweite, die in den NS gerichteten Unterläufen der Mühlviertelflüsse und der durch sie bedingten Auflösung ausgeprägt, die alte Landabdachung gegen das Miozänmeer darstellt.

Das Urgestein des böhmischen Massivs ist bereits seit uralter geologischer Vergangenheit der oberflächlichen Verwitterung ausgesetzt; dieselbe greift daher schon außerordentlich tief hinab (oft 7—8 *m*) im Gegensatz zum Urgestein der Zentralalpen, die durch die eiszeitlichen Gletscher rein gescheuert wurden. Diese Verwitterungsschicht ist ein außerordentlich günstiges Feld für die oberflächengestaltende Wirkung der Rutschungen und des Gekrieches, welche die sanfte Formenwelt der Massivhöhen, die sich aus den weiten Plateauflächen herausheben, geschaffen haben. Als ein durchaus fremdartiges Element schalten sich in diese die jungen, kañonartigen Täler ein mit ihren steilen Wänden und scharfen Kanten. Der Gegensatz zwischen beiden Formen wird durch das Pflanzenkleid noch stärker hervorgehoben. Dunkler Wald bedeckt die steilen Hänge bis zur Kante gegen die alte Landoberfläche, auf der ziemlich intensiver Feldbau betrieben wird. Die Siedlungen drängen sich hier dichter und machen den spärlichen Orten im Tale gegenüber den Eindruck größerer Wohlhabenheit.

Spät abends kehrten wir nach Obermühl zurück. Die Ruhe und Verkehrsarmut, die dem oberösterreichischen Donautale ohnehin eigen ist, steigert sich innerhalb der Schlinge so weit, daß diese fast von aller Welt abgeschieden erscheint. Der Schiffverkehr ist kein großer, die einzige Straße, die das Donautal abwärts führt, meidet den Umweg durch die Schlinge und geht durch die Aschacher Furche. Nur die Mühltalstraße quert hier die Donau. Fluß auf und ab scheinen sich die Gehänge zusammenzuschließen und die Donau, die natürliche Vermittlerin zwischen E und W, erscheint zwischen hohe Wände eingebettet, wie ein einsamer, stiller Bergsee.

Am 3. Juni konnten wir Obermühl erst um 9 Uhr vormittags verlassen, weil ein starker Frühnebel die Abfahrt des Dampfers von Passau verhindert hatte. Derartige Verspätungen sind gerade nicht selten und tragen das ihre dazu bei, daß der Personenverkehr die Donaustraße womöglich meidet.

Das Engtal wird nun wieder etwas breiter, die Gehänge erniedrigen sich und verlieren an Steilheit. Blicken wir bei Aschach, wo der Fluß

das Gebirge verläßt, in die Enge zurück, so sehen wir sie ähnlich wie bei Passau in ein breites Tal eingeschnitten, das seinerseits wieder in ein höheres Niveau eingesenkt liegt. Wir durchfuhren nun das Eferdinger Becken, eine Stromweitung mit allen ihren charakteristischen Zügen. Mattgrüne Auenwälder und vegetationslose Kies- und Sand„haufen“ begleiten den Strom, der sich in reicher Verästelung durch dieselben windet. Sein Lauf ist kein fixer. Eferding, an der Donau angelegt, ist ihr heute weit entrückt. Bei Ottensheim betraten wir die kurze Engtalstrecke, die den Kirnberger vom Linzer Walde scheidet. Links zieht die Terrasse des präglazialen Talniveaus fast ununterbrochen durch, rechts erscheint sie am Ein- und Ausgang der Enge.

Am Austritt der Donau aus dem Massiv in das weite Becken liegt eine bedeutende Siedlung, die Doppelstadt Linz-Urfahr. Dort, wo die aus den Alpen längs der Traun und Enns N-wärts führenden Straßenzüge angesichts der Freistädter Senke, der Zugangspforte in das Innere Böhmens, die W-E verlaufende Donaustraße überschreiten, sind zwei wichtige Stützpunkte der Römerherrschaft, Laureacum und Lentia, angelegt worden. Waren die geographischen Bedingungen für die Entwicklung beider Lagerplätze zu festen Siedlungen ungefähr die gleichen, so haben sie doch unter der wechselnden Herrschaft eine verschiedene Rolle gespielt. Den Römern bot Laureacum an der Ennsmündung größere Vorteile, da es nicht nur die Donau und Enns, sondern zugleich auch die Traun- und Aistmündung beherrschte. Für das Emporblühen von Linz ward namentlich der lebhafte Handelsverkehr auf der „Salzstraße“ (Salzkammergut—Traun—Haselgraben—Böhmen) bestimmend, welche hier die Donau kreuzte. Schon im X. Jahrhundert wird es als Zollstätte genannt. Einen weiteren Aufschwung brachte seine Erhebung zur Hauptstadt der Provinz Österreich ob der Enns im Jahre 1490. So ist das unbedeutende Lentia der Römer samt dem Brückenkopfe Urfahr bedeutend angewachsen, während den Boden der alten Römerstadt Laureacum gegenwärtig die Dorfsiedlung Lorch einnimmt. Das benachbarte Enns, gleichfalls eine alte Zollstelle, ist ein kleines Städtchen geblieben.[1]) Der Schwerpunkt lag stets auf der S-Hälfte des Städtepaares, wie sich überhaupt die größeren Siedlungen fast durchwegs an das S-Ufer der Donau halten, welches vermöge seiner bequemen Verbindung mit den fruchtbaren Landstrichen des Alpenvorlandes dauernd bevorzugt ist gegenüber dem N-Ufer. Denn die Handelsbeziehungen dieses zu den unwirtlicheren Höhen des Massivs gestalten sich ungleich schwieriger und sind keineswegs so gewinnbringend. Auch gegenwärtig nimmt Linz an den Eisenbahnlinien, die den alten Straßenzügen folgen, hervorragenden Anteil. Die Donaustraße ist von der

[1]) Einer ähnlichen Verschiebung des Stützpunktes gegen W mit dem Wechsel des Besitzers begegnen wir im Wiener Becken zwischen Carnuntum und Vindobona.

Westbahn zum guten Teil abgelöst worden. Diese meidet zwar im allgemeinen das Donautal, folgt ihm aber zwischen Enns und Linz, die somit von beiden Routen Nutzen ziehen. Bei Linz wendet sich die Westbahn ins Trauntal und sendet dann ihre Zweige in die Alpentäler. In Linz selbst zweigt die Kremstalbahn ab. Durch die Freistädter Senke ist der Schienenstrang nach Budweis gelegt, von wo er sich weiter in das Innere Böhmens verästelt. Der Flügel Linz—Aigen stellt die Verbindung mit dem Mühlviertel her. Mit Urfahr und seiner weiteren Umgebung (Kleinmünchen) bildet Linz zugleich ein nicht unbedeutendes Industriegebiet vornehmlich für Eisen- und Textilwaren.

Von der alten Burg am Abfall des Schullerberges, die gegenwärtig als Kaserne eingerichtet ist, zog sich der Burgflecken in die Ebene hinab; er wurde im XII. Jahrhundert mit festen Mauern umgeben. Seine Züge sind in der unregelmäßigen Anlage der eigentlichen Stadt und der westlichen Vorstadt zum Teil noch erkennbar. Von ganz altertümlichen Bauten ist aber nur wenig erhalten. Gegen E in die Ebene breitet sich die regelmäßig angelegte moderne Stadt aus. In den Jahren 1830—1836 wurde Linz abermals in eine starke Festung umgewandelt durch Errichtung der 33 Maximilianischen Türme, fester Forts, die in weitem Kreise die Stadt umgürten. Sie sind noch zum Teil erhalten.

Die Hauptstadt Oberösterreichs entbehrt einer höheren Lehranstalt; das wissenschaftliche Leben konzentriert sich im Museum Francisco-Carolinum, welches hauptsächlich Schätze landeskundlichen Inhalts birgt. Herr Realschuldirektor H. Commenda hatte die Liebenswürdigkeit, uns durch die geognostische und prähistorische Abteilung zu führen, die vornehmlich seiner unermüdlichen Fürsorge eine reichliche und mustergiltige Ausstattung verdanken. Lebhaft interessierte uns unter anderem die geognostische Reliefkarte des Erzherzogtums Österreich ob der Enns, die auf Grund der Spezialkarte 1 : 75000 ausgeführt, uns die einzelnen Züge unseres Studienfeldes trefflich erkennen ließ.

Den Nachmittag widmeten wir dem Studium der Formen und Ablagerungen, die das Miozänmeer im Bereiche seiner Küstenzone bei Linz hinterlassen hat. Wir legten ein Profil vom Bauernberg südwestlich der Stadt über den Freinberg und quer über das Donautal zum Pöstlingberg. Gleichzeitig fanden wir dabei Gelegenheit, Relikte der Eiszeit zu beobachten. Herr Direktor Commenda übernahm die Führung der Exkursion, der sich eine Anzahl von Linzer Herren anschloß.

Am Bauernberg beuten zwei Gruben (Aktienbrauerei und städtische Baugesellschaft) den Linzer Sandstein aus, einen weißen, scharfkörnigen, wenig verfestigten Sand, der sich vornehmlich aus Quarz- und Feldspatkörnern zusammensetzt. Sueß weist ihn der ersten Mediterranstufe zu. Wir erblicken in ihm die Seichtseeablagerung des Miozän-

meeres. Sie besteht aus den gröberen Flußsedimenten und Zerstörungsprodukten der Küstenerosion, die vermöge ihrer Schwere bald zu Boden sanken, während die feinsten Zerreibsel, vor allem die Glimmerblättchen, sich lange schwebend erhielten und in die See hinausgetragen wurden, wo sie sich langsam niederschlugen. Sie bauen den Schlier der Beckenmitte auf, der sich beiderseits mit den Sanden an den Rändern verzahnt. Am Alpenfuße hatten wir die Molassesande unter den Schottern am Teufelsbache kennen gelernt. Beiderseits weisen sie Störungen auf. Zahlreiche Verwerfungen, die sich vielfach verschneiden, durchsetzen den Linzer Sandstein. Sie sind meist nur von geringer Sprunghöhe und geben sich nicht selten bloß als festere Bänder zu erkennen. Die Sande lagern sich, im allgemeinen auf 340—350 *m* ansteigend, diskordant an das Massiv, welches steil unter sie einfällt. Sie sind in einem 260 *m* tiefen Bohrloche bei Linz (264 *m*) noch nicht durchfahren. Eine solche Mächtigkeit von weit über 300 *m* wird für eine Seichtseeablagerung wohl nur durch die Annahme einer positiven Strandbewegung, eines Untertauchens der Küste unter den Meeresspiegel, verständlich. Die Anlagerung selbst konnten wir bei unserem Anstieg zum Freinberg nirgends beobachten, da das Gehänge mit einer Lößhülle überkleidet ist.

In 380 *m* Höhe etwa erreichten wir eine breite Stufe vor dem Freinberg, auf der das Jesuitenkollegium steht. Sie verbindet sich mit einer ungefähr gleich hohen Stufe, die wir beim alten Märzenkeller jenseits des Stromes antrafen, zu einer deutlichen Strandterrasse, die die Brandungstätigkeit des Miozänmeeres in den Küstenabfall eingenagt hat. Dieselbe ist nunmehr von der Donau bereits quer durchschnitten. Mit der Einkerbung der Plattform Hand in Hand geht die Ausbildung einer Steilwand dahinter, eines Kliffs, das durch die Untergrabung seitens der Brandung entsteht. Die Wirkung derselben wird gefördert durch die Abbruchsmassen des Kliffs und die abgelagerten Flußgeschiebe, die auf der Plattform von den Wogen hin und her gerollt und als Geschosse gegen die Küste geschleudert werden. Sie werden dabei gerundet und zerkleinert und schließlich gänzlich zu Sand zerrieben, der dann zum größten Teil über die Plattform hinabkollert und sich unter ihr als Meerhalde anhäuft. Die Steilwand weicht mit der Zeit so weit zurück, daß sie nur mehr von den höchsten Wellengängen erreicht wird, die allmählich an der Strandböschung zwischen Plattform und Kliff einen Haufen von Strandgeröllen anschwemmen. Ein solcher Wall liegt auf der Terrasse beim Märzenkeller, wo ihn eine nunmehr aufgelassene Grube (Schableder) bloßlegt. Sein Material ähnelt dem Linzer Sandstein, nur erscheint es durch tonige Beimengsel verunreinigt. Einzelne Partien sind stark verkittet und als Halbkugeln aus der Grubenwand ausgewittert. In seinen tieferen Lagen namentlich führt er neben Quarz- und Urgesteins-

geröllen große gerundete Blöcke aus dem dahinterliegenden Kliff, ferner große gerollte Schlierschollen. Letzteren hat man vielfach eine gleichzeitige Entstehung mit den Sanden zusprechen wollen als lokale Schlammzusammenschwemmungen in Hohlformen desselben. Allein ihre plattige Struktur, vor allem aber die Lage der Meletta-Schüppchen, welche den nach den verschiedensten Richtungen geneigten Plattenflächen stets parallel läuft, läßt sie deutlich als losgebrochene Blöcke eines zur Zeit der Sandablagerung bereits verfestigten Schlierkörpers erkennen, die durch Fluß- oder Brandungstätigkeit abgerollt wurden. Sie stammen jedenfalls aus der nächsten Nähe, da sie einem längeren Transport nicht hätten standhalten können. Das liegende Urgebirge spießt sich mit zerrissener, karriger Oberfläche in den Sandstein. Es sind das Klippen, an denen die Brandung nagte.

Die Trennung des Kirnberger Waldes vom Massiv hat eine Überschüttung desselben in noch größere Höhen zur Voraussetzung, als bis zu welcher der Linzer Sandstein ansteigt. Reste derselben sind in der Umgebung von Linz noch nicht gefunden worden, wohl aber sind deutliche Erosionsstufen (marine oder fluviatile?) über der mediterranen Plattform zu erkennen (Stufe des Pöstlingberges, 537 *m*, darunter ein Absatz in 470 *m*; in ähnlichen Erosionsformen staffelt sich der Pfennigberg östlich von Linz ab).

Auf den Sanden des Bauernberges liegt in etwa 10 *m* Mächtigkeit grober, loser Schotter, bestehend aus Kalk- und Zentralgesteinen der Alpen und Urgesteinen boischen Ursprunges, die sich durch besonders starke Verwitterung kennzeichnen. Sie werden von Löß überkleidet, der sie schräg abschneidet. In der Grube der städtischen Baugesellschaft hat es den Anschein, als ob der Löß von einer zweiten Kieslage überdeckt wäre. Die Aktienbrauereigrube läßt das Lagerungsverhältnis zwischen Sand und Schotter erkennen. Letzterer erfüllt eine deutliche Terrasse im Sandstein, die einen alten Flußlauf verrät. In der Mitte zeigt der Terrassenabfall einen Knick, in dessen Niveau eine festere Nagelfluhbank den Schotter durchzieht. Die Basis desselben liegt in etwa 310 *m* Meereshöhe, das ist 60 *m* über dem Donauspiegel. Sie läßt sich in gleicher Höhe in den Sanden des Mariahilfer- und Schullerberges, wo sie bereits auf das Urgebirge übergreift, bis zur Donau verfolgen, jedesmal mit gleichen Schottern überlagert, die jedenfalls dem Ä. D.-Schotter zuzurechnen sind (Donau- oder Traunschotter).[1]

In demselben Niveau zieht zwischen dem Freinberg und den westlich von ihm gelegenen Gneishöhen ein Tälchen zur Donau. Im oberen Teile ist es eine flache, breite, sanft sich abdachende Mulde, die mit Ur-

[1]) Alpen im Eiszeitalter, S. 97.

gebirgsschutt und Löß erfüllt einen Wiesengrund ohne eigentliches Gerinne darstellt. Erst bei St. Margarethen entwickelt sich ein Bach, der mit steilem Gefälle im engen Zaubertale der Donau zueilt, während der Muldenboden hoch über ihm weiter zieht bis zur höchsten diluvialen Terrasse des Donautales. Oben liegt das ausgereifte präglaziale Tal vor, welches gleichsohlig in das voreiszeitliche Donautal mündete; das Zaubertal ist, erst mit der glazialen Tiefenerosion der Donau angelegt, ein junges Tal mit V-förmigem Querschnitt, dessen Bach in einer Stufenmündung zum Strome abstürzt.

Den Abend verbrachten wir auf der Höhe des Pöstlingberges in recht fröhlicher Stimmung. Herrn Direktor Commenda wurde für seine ausgezeichnete Führung der Dank der Exkursion ausgesprochen, den an dieser Stelle zu wiederholen uns gestattet sei. Ein hereinbrechendes Regenwetter hatte uns die vielgenannte Fernsicht gänzlich entzogen.

Leider dauerte dasselbe am folgenden Tage (4. Juni) an, so daß unsere Ausblicke vom Schiffsverdecke sehr beschränkt waren. Zwischen Linz und Steyregg springt das Massiv weit zurück und gibt der tief eingreifenden Linzer Bucht Raum. Von Steyregg bis Mauthausen, wo es in großen Brüchen ausgebeutet wird, hält es sich meist knapp an das linke Ufer, während uns rechts der Steilrand der Traun-Ennsplatte begleitet. Die Stromverwilderung, die namentlich an den Mündungen der Traun und Enns bedeutend war, ist durch Regulierungsarbeiten bereits stark eingeengt, die den Flüssen feste Bahnen weist und sie in spitzen Winkeln ineinander münden läßt.

Bei Ardagger tritt die Donau von neuem in das Massiv, das sie erst bei Krems, und zwar endgiltig verläßt. Zwischen Ardagger und Ybbs durchbricht sie den Greiner Wald in einem tiefen Engtal, das sich zwischen den beiden Knien bei Grein und Sarmingstein stellenweise außerordentlich verschmälert. Vielfach hat hier erst Menschenhand beseitigen müssen, was die Erosionsarbeit der Donau noch nicht zu zerstören imstande war. Die Gefahren, welche der Greiner Schwall, der Strudel und Wirbel einst der Schiffahrt bereiteten, sind nunmehr durch Sprengung der Ufervorsprünge, der Klippen und der Felsinsel Hausstein, sowie durch Ausfüllung und Vermauerung des Kolkes am Wirbel gänzlich beseitigt. Zwischen Ybbs und Schönbichl unterhalb Melk folgt der Strom einer breiten Furche mitten im Massiv, die sich von Marbach ab zu einem kleinen Becken ausweitet. Innerhalb desselben kommt die Terrasse des präglazialen Talniveaus zu deutlicher Entwicklung (namentlich bei Marbach und Weitenegg und unter dem Stifte Melk und dem Schlosse Schönbichl). Das Becken ist mit alttertiären (aquitanischen und späteren) Sedimenten ausgefüllt, die längs der Ybbs, Erlauf, Melk und Pielach aus dem Alpenvorland ins Massiv eingreifen. Ähnliche

Furchen, die gleichfalls Spuren alttertiärer Ausfüllung zeigen, durchsetzen das Massiv längs des Isper- und Weitenbaches, dessen direkte Fortsetzung das Donautal von Spitz bis Krems bildet. Sie lösen es in eine Anzahl isolierter Blöcke auf, deren größter der Ostrong (1060 *m*) und Jauerling (959 *m*) links und der Kiesberg (558 *m*) und Dunkelsteiner Wald (Mühlberg 742 *m*) rechts der Donau sind. Die heutigen Flüsse benützen also uralte Furchen. Schon vor dem Aquitanium lag das SE-Eck des Massivs als stark gegliederte Landschaft vor, die später verschüttet, nunmehr wieder bloßgelegt ist. Die reiche Auflösung sowie die Gliederung der einzelnen Blöcke durch tief eingreifende Täler bewirken hier eine Unterbrechung des Plateaucharakters, der sonst dem S- und E-Rande des böhmischen Massivs eigen ist.

Das Durchbruchtal der Wachau setzt sich aus der in ihrer Hauptrichtung W-E verlaufenden alten Furche Spitz—Krems und einer zwischen dem Jauerling und Mühlberg N-S gerichteten tiefen Talstrecke zusammen, für die ein ähnliches hohes Alter nicht erwiesen ist. Landschaftlich unterscheidet es sich wesentlich von der Enge zwischen Sauwald und Mühlviertel. Im Gegensatz zu dem schroff und unvermittelt in die Oberfläche eingesenkten, fast ungegliederten Kañon dort, ist das Tal hier, namentlich unterhalb Spitz, breiter, die Gehänge steigen nicht so jäh empor, die Kante zwischen diesen und der Landschaft oben verwischt sich. Die Seitentäler münden tief aus und bedingen eine reiche Gliederung. Eiszeitliche Terrassenreste lassen sich an verschiedenen Stellen der Enge erkennen.[1]) Prächtige Burgen hoch oben und zahlreiche Siedlungen, die im Tale genügend Raum finden, verleihen dem Bilde Leben und Reiz. Dunkles Waldesgrün wechselt mit der fahlen Erdfarbe des rebenbestandenen Löß, der schließlich allein herrschend wird. Er kündet uns die Nähe von Krems an.

Wo die Donau aus dem Massiv in das weite Tullner Becken austritt, gewinnt der Löß in seiner typischen Ausbildung als feinstaubiges, lockeres, senkrechtklüftiges Gestein von lichtgraubrauner Färbung außerordentliche Verbreitung. Als ein verhältnismäßig dünner, wenig über 20 *m* mächtiger Mantel legt er sich, bis über 400 *m* ansteigend, über das Gelände, dessen Formen er verhüllt; dafür aber birgt er in sich eine Fülle von Zügen, die der Umgebung von Krems ein eigenartiges Gepräge verleihen. Wir lernten die Lößlandschaft auf unserer Wanderung über das Kremstal zum Maisberg und durch den Bründlgraben nach Krems zurück kennen. Die Herren Prof. J. Strobl und Dr. J. Longo begleiteten uns.

---

[1]) **Penck, Das Durchbruchtal der Wachau und die Lößlandschaft von Krems. Führer f. d. Exkursionen in Österreich, herausg. vom Organisationskomitee des IX. internat. Geologenkongresses in Wien, 1903.**

Die Ablagerung des Löß ist in die Riß-Würm-Interglazialzeit zu setzen, da er wohl stets die vorhandenen älteren Diluvialterrassen überkleidet, nirgends aber auf der N.-T. zu finden ist. Seine mantelförmige Lagerung schließt eine fluviatile Entstehung als Schlammanschwemmung aus. Überdies steigt er in eine Höhe, die selbst die stärksten eiszeitlichen Hochwasser nicht erreicht haben können. Seine Säugetierfauna (Mammut, Pferd) und seine Landschnecken (helix hispida, succinea oblonga u. a.), die freilich gerade im Kremser Löß nur spärlich vertreten sind, kennzeichnen ihn als Steppenbildung. Wir können uns vorstellen, daß die Donau und ihre Nebenflüsse zu Hochwasserzeiten reichlich Schlick absetzten, der dann in der Sommerhitze rasch trocknete und durch den Wind hoch emporgetragen wurde. Hier fing sich der Staub in den hohen Steppengräsern und wurde festgehalten. Auf diese Weise wuchs Lage über Lage empor. Die senkrechte Klüftigkeit und die von unten in den Lößkörper ragenden senkrechten Wurzelröhren können diese Annahme nur bestätigen.

Zeitweilig ist die Lößablagerung jedenfalls unterbrochen gewesen. Wir sahen in der Ziegelei unterhalb des Maisberges eine Lößwand von vier horizontalen dunklen Streifen durchzogen, die von einem in der Richtung des Gehänges verlaufenden Streifen schräg abgeschnitten werden. Diese Leimenzonen bezeichnen Zeiten der Verwitterung und Entkalkung des Löß,[1]) vielleicht kurze Perioden, während welcher an Stelle des echten Steppenklimas ein feuchteres Klima trat, das Waldentwicklung und mit dieser starke Bodenverwitterung zur Folge hatte. Etwa noch angewehter Staub blieb dann an den Blättern haften und wurde durch Regen herabgespült und entkalkt. Einer etwa 1 *m* mächtigen Leimenzone liegt in einer Schlucht südlich von Mautern, die wir am folgenden Morgen besuchten, eine 2 *m* mächtige geröllreiche Partie auf, die hauptsächlich Alpenkalke enthält. Schuttreiche Streifen oder einzelne eingestreute Gerölle finden sich im Löß häufig. Sie entstammen meist höheren Schotterlagen und wurden jedenfalls mit dem Löß, der in ständiger Abwärtsbewegung begriffen ist, herabgewaschen.

Westlich der erwähnten Ziegelei öffnet sich ein Hohlweg, ein tiefer, steilwandiger Einschnitt. Er knüpft sich an einen alten Fahrweg auf der Lößoberfläche, der durch die Erosion und durch das Abspülen des Regenwassers, welches den durch das Einschneiden der Wagenräder geschaffenen Rillen folgte, immer tiefer gelegt wurde. Im weiteren Verlaufe wird der Hohlweg zur Lößschlucht (Bründlgraben an der alten Straße von Krems nach Gneixendorf und Strazing), dessen steile Wände oft mit einem wahren Dickicht von Robinien bestanden sind. Trotz der

[1]) Alpen im Eiszeitalter, S. 111, 112.

geringen Härte und des lockeren Gefüges des Gesteins hält sich die Lößwand lange Zeit senkrecht und unversehrt. Wir sahen beim Bründlgraben eine Wand mit der eingekritzten Jahreszahl 1867, während unweit davon eine geringe Kraft, durch den Wind hin und her bewegtes Gebüsch, deutliche schüsselförmige Vertiefungen ausfegt. Die Lößschlucht ist meist trocken, wird sie aber von einem Bache durchmessen, so akkumuliert dieser, sobald er das Alluvialland der Donau betreten hat, derartige Schlammassen, daß man ihn auf Dämmen über dasselbe leiten muß, um das Vermuhren der Felder zu verhindern.

Die Lößbedeckung verknüpft sich auch hier mit der Asymmetrie der Täler; sie überzieht vor allem die sanften E-Lehnen, während an den nach W gewandten steilen Gehängen das Urgebirge ausstreicht, meist mit einer Geröllage gekrönt. Der Gegensatz ist im Landschaftsbilde ein auffallender. Auf der einen Seite die Rebengelände, die, wenn der grüne Blätterschmuck des Rebstockes gefallen ist, mit ihrer fahlen Erdfarbe, ihren künstlichen Stufen und den an den Abfällen derselben gähnenden schwarzen Löchern, den „Hauerlucken", einen durchaus fremdartigen Eindruck erwecken; auf der anderen Seite die dunklen Waldbestände des Urgebirges, die freilich der Rebenkultur schon vielfach haben weichen müssen. In deren Dienst ist auch das Urgebirge durch aufgeschichtete Blöcke künstlich terrassiert.

Die Lößablagerung fällt in eine Zeit, da der Mensch bereits in Mittel- und Westeuropa wohnte. Der Löß ist daher für die Archäologie von großem Interesse durch seine Einschlüsse einstiger Wohnplätze und Kulturstätten. Die reichen paläolithischen Fundstellen Niederösterreichs halten sich längs der Donau durchwegs nördlich des Stromes. Schon in der Wachau vorhanden, gewinnen sie an der Austrittsstelle des Flusses in das Becken noch größere Ausdehnung. Als die ergiebigste darf wohl die Fundstätte am „Hundssteig" bezeichnet werden, der im N der Stadt Krems vor dem alten Wachtertore etwa 40 *m* über der Donau liegt.[1]) Anläßlich bedeutender Lößabgrabungen in den Jahren 1893, dann 1899—1901 und 1902/03 konnte Prof. Strobl daselbst trotz großer Schwierigkeiten etwa 25.000 Steinwerkzeuge ansammeln, wobei vielleicht noch ungleich mehr verloren gegangen ist. Die

---

[1]) M. Hoernes u. R. Hoernes, Besuch einer neuen diluvialen Fundstelle und des städt. Museums in Krems. Mitteilungen der anthropol. Gesellschaft in Wien, XXX, 1900, S. 156—158.

J. Strobl, Von der diluvialen Fundstelle auf dem „Hundssteig" in Krems. Sitzungsberichte der anthropol. Gesellschaft in Wien, XXXI, 1901, S. 42—49.

M. Hoernes, Der diluviale Mensch in Europa. Braunschweig 1903, S. 116—119, S. 214—216; siehe auch

Penck, Das Durchbruchtal der Wachau und die Lößlandschaft von Krems, S. 14—16.

mangelhaft bearbeiteten Sachen, Späne, Splitter und sonstige Abfälle sind hiebei nicht mitgezählt.

Wir besichtigten die Funde, die im Kremser Stadtmuseum aufbewahrt sind. Es sind Formen vom Typus der französischen Solutréenwerkzeuge, doch halten sie sich fast durchgehends unter der Durchschnittsgröße derselben. In besonders großer Zahl sind kleine, kaum 1 *cm* lange Pfriemen vertreten, die aus edlem Material, vor allem Jaspis, dann Achat, Opal, Feuerstein u. s. w. gefertigt sind, dann schön gearbeitete kegelförmige Schaber, seltener Klingen, Sägen und längliche prismatische Messer. Nadeln und Harpunen fehlen, wie in den entsprechenden Funden Frankreichs. Als Schlagsteine wurden sphärische Quarzitknollen und rundliche Serpentingeschiebe der Donau benützt. Im Gegensatz zu der rohen Bearbeitung der größeren Stücke sind die kleinen Werkzeuge mit außerordentlicher Sorgfalt retuschiert. Zu erwähnen wären noch durchbohrte Tertiärschnecken, die jedenfalls als Schmuck getragen wurden, und Farbstoffe, die vielleicht als Schminke dienten. Die Knochen von Mammut (elephas primigenius) und Wildpferd, die zugleich mit den Werkzeugen gefunden wurden, repräsentieren eine typische Steppenfauna. Zu Artefakten sind die Knochen nicht verarbeitet.

Am „Hundssteig" selbst konnten wir von den zahlreichen Feuerstellen, um die herum die Funde angehäuft lagen, die ausgedehnteste noch deutlich erkennen. Sie durchzieht etwa 8 *m* unter der Oberfläche als ein 20—25 *cm* breiter dunkler Streifen die N-Wand der Abgrabung. Ihre unterste Lage (5—6 *cm*) ist durch Kohlenbröckchen und Kohlenstaub geschwärzt.

Es liegt also hier am Austritt der Donau aus dem Gebirge in die Ebene eine uralte Siedlungsstätte. Der Paläolithiker wohnte im freien Felde auf der Felszunge zwischen Donau und Krems, geschützt vor den Hochwassern beider Flüsse, die ihm reichliches Material für seine Werkzeuge brachten, während ihm die Ebene weite Jagdgründe bot. Sein Kulturzustand dürfte schon ein ziemlich hoher gewesen sein, wie die sorgfältigen Arbeiten bezeugen. Strobl hält es sogar für wahrscheinlich, daß bereits eine Arbeitsteilung zwischen Jäger und Handwerker stattgefunden hat.[1])

Auch gegenwärtig noch knüpft sich an dieselbe Stelle eine wichtige Siedlung. An das uralte Städtepaar, die Römergründung Mautern (Favianis) und die Germanengründung Stein, ist das jüngere Krems angewachsen, das seine Entstehung und sein Emporblühen vor allem den reichen Bodenprodukten (namentlich Weinbau) verdankt. Gegenüber der

---

[1]) Strobl, a. a. O., S. 49.

prähistorischen ist die historische Siedlung von der Höhe auf die Talsohle herabgerückt. Krems war früher von der Donau unmittelbar bespült. Wir sahen noch die alten Speicher, welche hart am Strande gelegen, die Waren direkt aus dem Schiffsraume aufnahmen. Die häufigen Überschwemmungen machten eine Regulierung des Stromes nötig, die sein Bett südlicher verlegt hat. Zugleich hat sie auch eine Veränderung der Hochwasserstände der Donau herbeigeführt. Es überwiegt jetzt der Betrag der Schwellhochwasser (Juni, September), die in das eingedämmte Bett gezwängt, höher ansteigen müssen als früher, da sie sich über die Auen weithin ausbreiten konnten. Die Stauhochwasser (Februar) dagegen sind seit Verhinderung des Eisstoßes fast gänzlich beseitigt.

Es wurde bereits erwähnt, daß das Urgestein im N von Krems von Schottern überlagert wird. Wir konnten dieselben am Thurner Kreuz (320 *m*) unter der Höhe des Maisberges in zwei Gruben genauer studieren.[1]) Sie setzen sich vorwiegend aus Quarzen und Urgebirgsgeröllen alpinen Ursprunges zusammen, führen aber auch, wenngleich seltener, Urgesteinsgeschiebe aus dem Massiv. Nach unten gehen sie in kiesigen Sand über. In einer der Gruben liegt auch ihr Liegendes, gelbbrauner mariner Letten, bloß, der bis in die alttertiäre Furche der Wachau hinabreicht. Gerölle von derselben Zusammensetzung überdecken das gleich hohe Kremsfeld (310—320 *m*), steigen aber noch zu größeren Höhen an. Sie repräsentieren die Ablagerung einer alten (wahrscheinlich pontischen) Donau, die hier ähnlich wie bei Passau ein in die Urgebirgshöhen eingeschnittenes breites Tal bis zu rund 380—390 *m* Höhe überschüttete. In der Folgezeit wurde diese Aufschüttung samt ihrem Liegenden durchschnitten. Stillstände in der Tiefenerosion führten zur Ausweitung breiter jüngerer Talböden, deren einen das Niveau des Kremsfeldes repräsentiert, dem auch eine Terrasse bei Baumgarten südlich Mautern am rechten Donauufer angehört (320 *m*, 120—130 *m* über dem Flusse). Wir besuchten dieselbe am letzten Exkursionstage (5. Juni). Grobes, gut gerundetes Kalkgerölle mit einzelnen Flyschgeschieben liegt hier wieder auf gelbbraunem Letten, der auch mit ihm wechsellagert. Massivgeschiebe sind nicht vertreten. Wir erblicken in ihm die Ablagerung einer tertiären Traisen. Ähnliche Kalkgerölle, die vielfach zu Nagelfluh verkittet sind, setzen, auf den Oncophora-Schichten aufliegend, die wasserscheidenden Höhen zwischen Flanitz und Traisen zusammen, ferner den Abfall des Schiffberges gegenüber Hollenburg (Hollenburger Konglomerat) und finden sich auch als Erosionsrelikte auf dem E-Rande des Dunkelsteiner Waldes. Sie er-

[1]) Eine Darstellung des Folgenden enthält auch Penck, Das Durchbruchtal der Wachau und die Lößlandschaft von Krems, S. 12—13, 16—19.

scheinen aber auch nördlich der Donau, wo sie die Quarzschotter unterlagern.[1])

Innerhalb des Hügellandes östlich vom Massivrande erlangen die eiszeitlichen Terrassen der Donau eine stattliche Ausdehnung. Die N.-T. verbreitert sich zum Tullner Feld, welches im N von einer 30 *m* höheren breiten Terrasse begleitet wird, die mit einem Steilrand, dem Wagram, zu ihm abfällt. Sie entspricht der Terrasse des Ä. D.-Schotters und geht flußaufwärts in die Gehängeleiste über, die innerhalb der Wachau in gleicher Höhe über dem Strome erscheint.[2]) Unterhalb Baumgarten sahen wir eine ziemlich mächtige Schotterlage, die gut gewaschene Alpenkalke, Hornsteine, rote Sandsteine und Urgebirgsgeschiebe aus den Alpen und dem Massiv enthält; letztere sind vornehmlich als große Blöcke eingelagert. Ihre Basis steigt nur wenig über den Fluß an und dürfte wahrscheinlich der H.-T. zuzuweisen sein.

Der Halterbach führte uns in das eigenartige Durchbruchtal der Flanitz hinab. Genetisch entspricht es vollkommen den übrigen Durchbrüchen durch das Massiv; der einzige Unterschied liegt darin, daß es heute nicht mehr den Fluß festhält, der es geschaffen hat. Seine geradlinige Fortsetzung nach S bildet der Traisenlauf oberhalb St. Pölten. Eine Traisen war es, die über dem verschütteten E-Rande des Dunkelsteiner Waldes einschneidend, dessen äußersten Sporn abgesägt hat. Die Tieferlegung der Donau hatte jedenfalls eine lebhafte Erosionstätigkeit in

---

[1]) Es sind inzwischen nach unserer Exkursion Hassingers „Geomorphologische Studien aus dem inneralpinen Wiener Becken und seinem Randgebirge“ (Penck, Geograph. Abhandlungen, 1905) erschienen, die auch dem Kremser oder Tullner Becken eine übersichtliche Darstellung widmen (S. 31—55). Hassinger konnte die Quarzschotter und -Sande von Krems weithin verfolgen. Sie erfüllen als eine gewaltige Flußaufschüttung, die nunmehr bereits zu einem Hügellande umgestaltet ist, den weiten Raum zwischen dem Massiv und der niederösterreichischen Klippenreihe von der Donauniederung im S bis zur Thayafurche im N. Ihre Knocheneinschlüsse weisen sie, sicher wenigstens in den oberen Horizonten, der pontischen Stufe zu. Die Kalkschotter links der Donau werden mit dem Hollenburger Konglomerat rechts derselben identifiziert und als Schuttkegel einer prädanubischen Traisen angesehen. Dieser wurde dann von der pontischen Donau überschüttet, welche das erwähnte Becken in der Diagonale Krems—Nikolsburg durchmaß, indem sie der NE-Richtung treu blieb, welche sie zuletzt im Massiv verfolgte. Erst später hat sie die heutige Richtung gefunden (a. a. O. S. 71, 72), in der sie dann in die Tiefe arbeitete. Die Terrassierungen der Gehänge konnten in mehrere Niveaus eingeordnet werden. Hassinger unterscheidet ein Goldbergniveau, 365 *m* (Höhenlage bei Krems), 170—180 *m* über dem Flusse, ein Maisbergniveau, 355 *m*, 135—145 *m*, ein Kremsfeldniveau 300—320 *m*, 120—130 *m*, alle drei wahrscheinlich noch pontisch (obermiozän). Weitere Talniveaus repräsentieren die schwächer ausgeprägte Terrasse unter dem Wetterkreuz bei Hollenburg 292 *m* und eine tiefere 272 *m*, die auch bei Oberfucha erscheint 270—280 *m*, 90 *m* über der Talsohle. Letztere ist jedenfalls pliozän. Unter ihnen folgen die eiszeitlichen Terrassen.

[2]) Alpen im Eiszeitalter, S. 101, 102.

den weichen Tertiärschichten zwischen Massivrand und Flyschzone im Gefolge. So mag es gekommen sein, daß ein östlicher Nachbar der Traisen, deren Tiefenerosion durch den harten Riegel, den sie zu durchschneiden hatte, stark gehemmt war, immer näher an den Leib rückte, bis er sie bei St. Pölten kaperte und sich ihren Oberlauf angliederte. Vielleicht mag auch eine beträchtliche Akkumulation der Traisen oberhalb des Riegels ein Überfließen derselben in ihr Nachbartal zur Folge gehabt haben. Ihr enthaupteter Unterlauf sammelt nunmehr nördlich St. Pölten seine Gewässer und schlängelt sich als ein schwaches Bächlein durch das viel zu breite Engtal. Kalkgerölle fanden wir innerhalb desselben nicht, wohl aber sahen wir sie auf dem Sattel zwischen Meidling und Egendorf, desgleichen liegt es auf dem Sattel zwischen dem Göttweiger Berg und den östlichen Höhen. Beide verbinden sich zu einer Furche, die der Flanitzenge parallellaufend, einen einstigen Traisenlauf markiert.

Knapp unterhalb Meidling traten wir aus der Enge. Nachdem wir uns von Herrn Prof. Strobl, der uns bis hieher geleitete, verabschiedet hatten, wandten wir uns gegen Statzendorf am Fuße des Schauerberges. Derselbe besteht aus Hollenburger Konglomerat, welches schräg gestellt ist. An seinem Abfall setzt in 300 *m* Höhe eine ziemlich frisch erhaltene, wenig zertalte Erosionsterrasse ein, die die W-Flanke der Konglomerathöhen bis zum Viehofener Kogel bei St. Pölten abstuft.[1])

Noch einen letzten Blick warfen wir von der Höhe des Schauerberges über das Land. Im W bricht der Dunkelsteiner Wald, in dunkles Waldkleid gehüllt, steil ab gegen die flache Schotterlandschaft der Traisen, Pielach und Perschling, deren eigenartige Hydrographie den Gegenstand einer Untersuchung unseres verstorbenen Freundes Zündel bildet, deren Ergebnisse im folgenden Jahresberichte zum Abdruck kommen. Im E beschließen in verschwommenen Umrissen die welligen Formen des Wienerwaldes den Ausblick. Im S sehen wir geradlinig vor uns die tiefe Furche, durch welche die Traisen die Alpenkette verläßt. Über die E-Flanke der Konglomerathügel stiegen wir dann ins Traisental hinab zum Bahnhof von Herzogenburg.

---

[1]) **Hassinger a. a. O., S. 35, parallelisiert sie mit der Donauterrasse von Oberfucha. Sie ist jedenfalls pliozän.**

Die landeskundliche Literatur der österreichischen Karstländer in den Jahren 1897—1904.*)

Von

Dr. Norbert Krebs (Triest).

Allgemeine landeskundliche Arbeiten.

a) Krain und Küstenland.

Zusammenfassende Arbeiten über die ganzen österreichischen Karstländer sind nicht erschienen, wohl aber existieren landeskundliche Versuche für einzelne Teile. B. Benussi ließ sein schon früher erschienenes Werk „Il Litorale" unter dem Titel „La regione Giulia" in neuer verbesserter Auflage[1]) erscheinen. Der geographische Teil ist immer noch stark kompilatorisch, die Karte schlecht, der Schwerpunkt liegt in den guten historischen und statistischen Abschnitten. Viel schlechter ist E. Silvestris „L'Istria",[2]) das von nationalen Gedanken diktiert ist und auf Literaturzeugnissen aus den Jahren 1847—1852 basiert. Von S. Rutars „Slovenska zemlja", das die Gebiete slovenischer Zunge in naturwissenschaftlicher, statistischer, kultureller und historischer Beziehung behandelt, erschien 1897 der zweite Band „Triest und Istrien".[3]) Das Herzogtum Krain beschreibt ebenso in slovenischer Sprache Fr. Orožen.[4]) Das Buch ist gut illustriert und sammelt statistische Daten.

Nicht streng wissenschaftlich, aber sehr hübsch sind J. Stradners „Neue Skizzen von der Adria", von denen das erste Bändchen[5]) bei Besprechung der venetianischen Küste auf die Malaria, die Senkungserscheinungen, die Karstbewaldung etc. zu sprechen kommt. Das zweite Bändchen ist „Istrien",[6]) das dritte „Liburnien und Dalmatien"[7]) gewidmet. Der Urgeschichte und Ethnographie wird besonders eingehend gedacht. Schön geschrieben und gut illustriert ist auch G. Caprins „Alpi Giulie", das die Karstgebiete Krains und des Küstenlandes schildert.[8]) Der nationale Gedanke ist dabei mitvertreten, aber nicht so stark wie

*) Das Verzeichnis der Zeitschriften-Abkürzungen folgt am Schlusse dieses Referats, S. 148. — [1]) Parenzo 1903. — [2]) Vicenza 1903. — [3]) Laibach, Slovenska Matica. — [4]) Vojvodina Kranjska, Laibach 1901. — [5]) Graz, Leykam 1902 (von S. Marco bis S. Giusto). — [6]) Graz 1903. — [7]) Graz 1903. — [8]) Triest 1895.

bei O. Schubert, der auf das einst stärker vertretene Deutschtum in Görz und Friaul — partiell auch in Istrien — aufmerksam macht.[9])

Von Einzelbeschreibungen berichten übers Laibacher Moor J. Petkovšek[10]) und W. Urbas.[11]) Ersterer bringt auch einen Aufsatz über die Bergstadt Idria.[12]) Eine sehr gute landeskundliche Darstellung eines Teiles des Küstenlandes liefert E. Pospichal in der Einleitung zu seinem botanischen Werke.[13]) Die ausgezeichnete, nur 30 Seiten umfassende Schilderung erstreckt sich vom Coglio und der friaulischen Ebene einerseits bis zum Nanos und dem Rekatal, anderseits bis Inneristrien. Über Ostfriaul und das anschließende Alpengebiet äußert sich eine „hydrographische" Arbeit von P. Cav. de Bizzarro,[14]) die zum Zweck hat, über Elementarschäden, vornehmlich Überschwemmungen aufzuklären; sie ist veraltet. Österreichisch-Friaul kaum berührend, aber trotzdem sehr lesenswert, sind G. L. Bertolinis Studien über die Grundwasserflüsse und das Land nördlich und südlich ihrer Quellen.[15]) Dieser eine morphologische Zug wird in seiner Wirkung auf die Bodenform, das Klima (Nebel), Wegsamkeit und Schiffbarkeit, Landwirtschaft und Besiedlung besprochen. Selbst der Verlauf der antiken Straßen und die Toponomastik finden im Terrain ihre Begründung. Eine Beschreibung des Triester Karstes samt seinen Nachbargebieten unternimmt K. Moser[16]) auf Grund der Literatur und eingehender Lokalkenntnis. Besonders ausführlich sind die Höhlen und ihre prähistorischen Funde behandelt, die klimatischen, floristischen und historischen Notizen sind knapp. Kurze Skizzen aus Istrien, die der Landschaft und ihrer Besiedlung gerecht zu werden suchen, gibt N. Krebs in vier kleinen Aufsätzen.[17]) T. Taramelli[18]) liefert eine knappe, aber gute physikalische Landeskunde Istriens mit trefflichen Vergleichen über die Adria hinweg. (Der Tschitschenboden ähnelt dem Zentralappennin, das Flyschgebiet dem toskanischen Appennin, Istria rossa der apulischen Platte.) C. Hugues[19]) bespricht die Küsten und die geologische Beschaffenheit Istriens sowie die Physiognomie der wichtigsten Siedlungen. Mit Recht weist der Verfasser auf die landwirtschaftliche Bedeutung Istriens hin. Kleine Monographien von L. Czink (in magyarischer Sprache mit italienischem Resumè) behandeln Arbe[20]), Cherso[21]) und Lussin[22]). Auch L. Waagen[23])

[9]) „Die deutsche Mark am Südmeer" Bischofteinitz 1902, im Auszug Triest 1904. — [10]) D. Rundschau f. G. u. Stat. XIX, 1897, 21. — [11]) Ebenda p. 136. — [12]) Ebenda p. 337. — [13]) Flora des österreichischen Küstenlandes, Leipzig u. Wien 1897. — [14]) Idrografia del Friuli Orientale, Gorizia 1904. — [15]) Riv. G. Ital. 1897, 449; 1898, 201; 1899, 98; 1900, 371; 1902, 619; 1903, 21. — [16]) Der Karst und seine Höhlen, Triest 1900. — [17]) Wanderungen aus Istrien I u. II: Vierteljahrshefte f. d. geogr. Unt. II, 138, 235; III u. IV: Geogr. Anzeiger V, 7, 199. — [18]) La Rassegna nazionale 116. 1. Dez. 1900. — [19]) Nuova Antologia, Roma 1899, 664. — [20]) Földr. Közlem XXII, 79. — [21]) Ebenda XXIII, 273. — [22]) Ebenda XXVIII, 173. — [23]) M. G. Ges. Wien, 1905, 1. Heft.

spricht von Cherso, Veglia und Arbe und prüft die Inselorte auf ihre Eignung für den Winteraufenthalt. Einen Reisebericht mit verschiedenartigen geographischen Beobachtungen aus Istrien, Triest und Innerkrain bringt der Verein der Geographen an der Universität Wien.[24])

Von Führern und Ortsbeschreibungen seien bloß einige hervorgehoben. M. Oransz bringt einen Badeführer für Grado[25]), A. Gaheis einen wertvollen Vortrag über Aquileja[26]), Glax bespricht Abbazia[27]), Dom. Venturini beschreibt das Gestade von Lovrana in historisch-nationaler Beleuchtung.[28]) Eine Menge von Bergbeschreibungen und Exkursionsnotizen findet sich in der Zeitschrift der „Alpi Giulie“, die meisten von M. Mattilich und G. Chiasutti, hin und wieder auch im Blatte des anderen Touristenvereines „Il Tourista“.

b) Dalmatien.[29])

Dalmatien entbehrt wissenschaftlicher Gesamtdarstellungen, besitzt aber in R. E. Petermanns „Führer durch Dalmatien“[30]) ein sehr gediegenes Werk von 602 Seiten mit 165 Illustrationen, 4 Karten und 4 Stadtplänen. Ein Literaturverzeichnis und ein 60 Seiten langer Abschnitt über Landeskunde, Volk und Geschichte geben einen guten Überblick. Der in Hartlebens Verlag erschienene Führer[31]) sowie der Führer des österreichischen Lloyd[32]) stehen auf niedrigerer Stufe, sind aber gut. Sie umfassen ebenso wie das italienische Werk von G. Marcotti[33]) auch die Nachbargebiete.

Sehr groß ist hier die Zahl leichterer, anregender Reiseschilderungen, freilich fast immer nur die Küstenstriche, selten das Innere berührend. Wir heben hervor B. Lesker[34]), C. v. Rodt[35]), M. Kleiber[36]), G. Baumberger[37]), der sehr anschauliche Volks- und Landschaftsbilder aus Krain, Istrien, Dalmatien und Montenegro bringt, ferner L. Passarge[38]) und A. v. Warsburg[39]), die besonders auf die Gegensätze in Landesnatur und Kunst hinweisen. Italienische Beschreibungen mit Ausblicken in Vergangenheit und Zukunft des Landes — selten frei von politischen Tendenzen — liefern Centurio[40]), G. Dainelli[41]) und H. Zimmern.[42])

[24]) Die Karstexkursion der Mitglieder des geogr. Instituts zu Pfingsten 1896, Bericht d. 22. Ver.-Jahres 1897. — [25]) Grado u. seine Heilkräfte, Wien 1905. — [26]) Jahresber. d. k. k. Staats-Gymnasiums in Triest 1903. — [27]) Winterkurort und Seebad Abbazia 1903. — [28]) Sulla riviera liburnica, Fiume 1897. — [29]) Arbeiten über Arbe siehe im vorigen Abschnitt Nr. 20 und 23. — [30]) Wien 1899. — [31]) Wien 1902. — [32]) H. Bürger, Der österr. Lloyd und sein Verkehrsgebiet, I. Bd., Wien 1901. — [33]) L'Adriatico orientale da Venezia a Corfu. Firenze 1899. — [34]) Eine Fahrt an die Adria, Stuttgart 1902. — [35]) Reiseerinnerungen aus dem alten Illyrien, Bern 1897. — [36]) Abseits der Touristenstraße, München 1899. — [37]) Blaues Meer und Schwarze Berge, Zürich 1902. — [38]) Dalmatien und Montenegro, Leipzig 1904. — [39]) Dalmatien, Wien 1904. — [40]) Per l'altra riva dell' Adriatico, Roma 1904. — [41]) Di là dell' Adriatico, Natura ed arte, Milano 1901, Nr. 21 ff. — [42]) Una gita in Dalmazia, Emporium, Bergamo 1902, Nr. 85.

Ein Reiseführer (mit guten Illustrationen) durch die Bocche di Cattaro existiert von Fr. Thiard de Laforest[43]), ein anderer über „Ragusa und Umgebung" erschien 1897 bei Tempsky in Wien. Dieselbe Stadt ist auch in der „Zeitschrift für Schulgeographie" geschildert.[44])

Mit „Cannossa" und der üppigen Vegetation am Canale von Calamotta beschäftigt sich Erzherzog Ludwig Salvator[45]) in einem Werke voll wunderbarer Naturschilderung und prächtiger Abbildungen. Vom „mittleren Kerkatal" entwirft F. v. Kerner[46]) eine Skizze, die gut illustriert ist. Das Tal bildet dort, wo es die Prominaschichten quert, sehr schöne und abwechslungsreiche Szenerien, bald seeartige Erweiterungen, bald Kaskaden. Den benachbarten Monte Promina beschreibt G. Dainelli[47]), bevor er in die Geologie und Paläontologie des Gebietes eingeht. Kürzere geographische Beschreibungen finden sich auch in A. Martellis Werken, die bei der geologischen Aufnahme erwähnt sind. Von diesem Verfasser stammen weiters zwei Arbeiten über die Insel Lagosta[48]) und Lissa[49]), letztere mit einer geologischen Karte. Lagosta gehörte zeitweilig zu Venedig, zeitweilig zu Ragusa. In dem Hauptorte wohnen alle Bewohner der Insel, ein Hafen fehlt. Weinbau ist am wichtigsten, der Fischfang ist zurückgegangen. Wälder gibt es genug, sie wurden zerstört, wachsen aber wieder nach. — Ausführlicher ist die Arbeit über Lissa, wo auch das Klima eingehend besprochen wird. Die Sand- und Knochenfunde erläutern die geologische Beziehung der Insel zu anderen Ländern, auch römische Bauten am und unterm Meeresspiegel werden erwähnt (p. 547 ff.). Die blaue Grotte von Busi hat alle wesentlichen Eigenschaften mit der von Capri gemein. Lissa als Kurort beschreibt Dojmi di Delupis[50]). (Die Frühjahrstemperaturen sind am Festland größer, aber die Amplitude ist wesentlich kleiner.) Schließlich schreibt L. Czink magyarisch über Lissa.[51]) N. Krebs und Fr. Lex bringen einen Exkursionsbericht über die Bocche, Ragusa, Spalato und Salona, den Landweg nach Sebenico und die Kerkafälle[52]) und über dieselbe Reise äußert sich kürzer W. Davis[53]).

c) Die Adria.

Das ganze Adriabecken behandelt vom geologischen, ozeanographischen und klimatologischen Standpunkt Fr. Viezzoli in einer sehr fleißigen und auf der besten Forschung stehenden Arbeit.[54]) Liegt hier der Schwerpunkt auf den physikalischen Erscheinungen, so betont

---

[43]) Spalato 1898. — [44]) 1897, 198. — [45]) Prag 1897. — [46]) M. G. Ges. Wien, 40. Bd., 1897, 811. — [47]) B. S. G. Ital. 1901, 712. — [48]) Ebenda 1902, 198. — [49]) Ebenda 1904, 423. — [50]) Wiener Medizin. Wochenschrift, Wien 1898, Nr. 8. — [51]) Földr. Közlem. XXX, 77. — [52]) Ber. des 25. Ver.-Jahres des Ver. d. Geogr. an der Univ. Wien 1899. — [53]) Bull. of the Geogr. Society of Philadelphia 1901, vol. III. — [54]) L'Adriatico, Parma 1901.

R. Sieger in einem Vortrag[55]) diese Kapitel kürzer und beschäftigt sich dafür vornehmlich mit der anthropogeographischen Bedeutung des Adriatischen Meeres und seiner Hafenstädte. Auch diese Arbeit ist ein sehr willkommener Beitrag. Das „Seebodenrelief des Adriatischen Meeres" bespricht als letzte Arbeit der 1901 verstorbene J. Luksch[56]) an der Hand einer kleinen Tiefenkarte, die die Unregelmäßigkeiten in den Tiefenverhältnissen der Ostküste zeigt. Es finden sich Angaben über die Zusammensetzung des Seebodens. A. Gavazzi[57]) berichtet über die Oberflächentemperatur der Adria auf Grund von Beobachtungen zu Pola, Lesina, Fiume, Castelnuovo und Corfu mit Heranziehung vieler Tabellen, E. Mazelle[58]) teilt die Meerestemperatur bei Pelagosa mit, A. Ricco und G. Saija[59]) studieren Temperatur und Farbe des Wassers in den südlichen Teilen des Meeres, wobei sich die Übereinstimmung zwischen der Farbe des Himmels und der des Wassers statistisch nachweisen ließ. F. Viezzoli, der in der oben (Nr. 54) genannten Arbeit die Ergebnisse Gavazzis und Ricco-Saijas (p. 84 und 114) mitteilt, machte auch einen eigenen Versuch über die Transparenz des Seewassers in der Nordadria.[60]) In den Lagunen von Venedig sieht man kaum 2 *m*, bei Salvore 21·5 *m* tief. Über die Untersuchungen J. Luksch' bezüglich der Transparenz und Farbe des Meerwassers berichtet Th. Fuchs[61]). Einen allgemeineren Aufsatz über süße und salzige Lagunen bringt G. Bertolini[62]). Nach einer vorausgehenden Besprechung des Flutmessers zu Ragusa[63]) veröffentlicht R. v. Sterneck eine Studie über die „Höhe des Mittelwassers bei Ragusa und die Ebbe und Flut im Adriatischen Meere"[64]). Er weist nach, daß die Wellen an der Küste nicht eigentlich Flutwellen sind, sondern nur Übertragungen, gleichsam Kopien der über der tiefsten Stelle des Binnenmeeres erregten Vertikalveränderung. Die Fluthöhe beträgt zu Ragusa 0·3 *m*, zu Triest 0·6 *m*. Eine dritte Arbeit des Verfassers (M. k. u. k. milit. geogr. Inst. 24. Bd). betont den Einfluß der Luftdruckverhältnisse auf den Wasserstand. Bei Sciroccowetter sind die Springfluten sehr bedeutend.

R. Stavenhagens Aufsatz über „Das Adriatische Meer"[65]) bringt kaum Neues, A. Baldacci[66]) referiert nur über Viezzoli, Beck von Mannagetta, Loiseau und Galanti. Zur Diluvialgeschichte der Adria vgl. Penck, Grund und Cvijic (Geländeformen

---

[55]) Die Adria u. ihre geogr. Beziehungen, Vorträge d. V. z. Verbr. naturw. Kenntn. Wien 41, 1901, Hft. 10. — [56]) Vierteljahrshefte f. geogr. Unt. 1902, I. 30. — [57]) Riv. G. Ital. 1897, 266. — [58]) Met. Z. 1904, 330. — [59]) Rend. Accad. Lincei, Serie V, vol. VII, Roma 1898. — [60]) B. S. G. Ital. 1900, 1068. — [61]) M. G. Ges. Wien 1901, 189. — [62]) Riv. G. Ital. 1897. — [63]) M. k. u. k. milit. geogr. Inst., 22. Bd. — [64]) Ebenda, 23. Bd. — [65]) Deutsche G. Blätter, Bd. 26, Hft. 2. — [66]) Riv. G. Ital. 1902, 266.

Geologische Studien.

a) Allgemeines.

Auf dem Gebiete geologischer Forschung ist in dem achtjährigen Zeitraum sehr viel geschehen. An fünf verschiedenen Stellen hat die Detailforschung seitens der k. k. geologischen Reichsanstalt eingesetzt und schöne Erfolge erzielt. Für Dalmatien kommen noch einige italienische Forscher in Betracht. Paläontologische Arbeiten sind hier nicht berücksichtigt, auch die rein geologischen Schriften werden naturgemäß zunächst vom geographischen Standpunkt beurteilt.

Wir erinnern zuerst an den dritten Band von E. Sueß' „Antlitz der Erde“[67]) und an K. Dieners „Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes“.[68]) Sueß verfolgt die Bindeglieder zwischen den „Dinariden“ und den Südalpen und kommt zum Ergebnis, daß sich die ganze Nordadria über die Trümmer eines zusammengehörigen Systems erstreckt; die Dinariden schmiegen sich an die Zentralalpen an und erstrecken sich bis zum Comersee und bis zum Pustertal. Diener, der die Analogien mit den Südalpen anerkennt, obwohl er sie beide nicht zu einer Einheit verbindet, entwirft auf Grund der arg zerstreuten Literatur ein klares Bild vom Bau des ganzen Karstgebietes und gibt auch kurze Charakteristiken der Landschaft. Auch ein kürzerer Aufsatz Dieners[69]) muß hier genannt werden, da er die Grenzgebiete des Karstsystems auf Unterkrainer Boden bespricht. Die kroatisch-slavonischen Inselgebirge werden als Glieder der Zentralzone betrachtet. Einen guten Überblick über die Stratigraphie und Entwicklungsgeschichte des dinarischen Systems gibt Fr. Katzer in seinem „Geologischen Führer durch Bosnien und die Hercegovina“,[70]) der letzte Abschnitt über das Popovo polje führt knapp an die dalmatinische Grenze. Eine kroatische Beschreibung der Geologie Dalmatiens bringt R. Gasparini[71]), der einem bis 1902 reichenden Literaturverzeichnis einen stratigraphisch-paläontologischen Teil folgen läßt, während ein Abriß der geologischen Geschichte des Landes nur fünf Seiten umfaßt. Für Süddalmatien sind die Arbeiten J. Cvijićs[72]) heranzuziehen, der auf die große „dinarisch-albanesische Scharung“ hinwies, die sich schon am Orjen zeigt. Die Küstenketten bei Budua und Spizza nehmen am Umbeugen gegen Ost nicht teil und werden als „resistent“ bezeichnet. Ein Referat über die neueren Arbeiten Cvijićs gibt A. Philippson[73]).

---

[67]) III. Bd., 1. Hälfte, Wien 1901, S. 419 ff. — [68]) Wien 1903, p. 568—588, als Vorläufer Pet. M. 1899, 204, Z. Alp. V. 1901, 1. — [69]) M. G. Ges. Wien 1902, 292. — [70]) Sarajevo 1903, anläßlich des IX. internationalen Geologenkongresses. — [71]) Geologški prijegled dalmacije, Programmarbeit St. Gymn. Spalato 1902, Referat Vhdl. Geol. R.-A. 1902, 280. — [72]) Sitzber. Akad. Wien, mat. naturw. Kl. CX. 1901; Z. Ges. Erdkunde. Berlin 1902, 210; C. R. IX. Congrès geol. internat. de Vienne 1903. — [73]) G. Z. IX. 1903, 149—160.

b) Aufnahmsberichte: 1. Krain und Küstenland.

Von den zahlreichen Detailstudien seien zuerst die von F. Koßmat angeführt, der in den Jahren 1896—1899 die Regionen des Birnbaumer und Ternowaner Waldes[74]) sowie das nördlich vorgelagerte Triasgebiet westlich und östlich von Idria[75]) studierte, seit 1900 aber nördlich der Idria im Bačatal[76]), am Wocheiner Tunnel[77]), in den Tälern der beiden Zeyer[78]) und im Laibacher Becken[79]) arbeitete. Bei Adelsberg ist die Nordgrenze des Flyschmeeres[80]), bei Sta. Lucia im Isonzotal findet sich eine Strandfazies des Kreidemeeres. Die großen Plateaus bilden starre, wenig gegeneinander geneigte Schollen ohne Faltung, das Streichen geht nicht von NW gegen SE, sondern stößt senkrecht auf das Polje von Planina. Die Karstplateaus sind tektonisch älter als die Flyschmulden und der Triester Karst. Das Triasgebiet ist stark gefaltet, bei Idria zu gewaltigen Dislokationen zusammengepreßt. Hier herrscht Kettenbildung vor und der häufige Gesteinswechsel führt zu Landschaftsformen nach Art der österreichischen Kalkvoralpen: Die Längstäler folgen den weichen Gesteinsschichten. Bei Tolmein treffen drei divergierende Störungslinien zusammen, die die Loslösung der Dinariden von den Alpen zeigen. Zwischen Idria und Bischoflack kreuzen sich WNW-ESE streichende Längsbrüche noch mit NNW-SSE verlaufenden Querverwerfungen. Enorme Überschiebungen in der Richtung zur Adria (tektonische Fenster!) treffen zusammen mit stufenförmigen Absenkungen gegen die Laibacher Ebene, die jünger ist als die dinarischen Brüche. Im Zeyergebiet herrschen paläozoische Schichten vor, östlich von Loitsch ist wieder eine flache, westwärts geneigte Tafel. Die Oberflächenformen stehen in mancherlei Zusammenhang mit dem Bau. Eine Art von Poljenbildung an der Grenze von Kalk und Dolomit wird (Vhdl. 1897, 82,) besprochen. An der Idrica gibt es diluviale Stauterrassen (Vhdl. 1900, 70), auf der Črna prst ein Kar in 1400 *m* Höhe (Vhdl. 1903, 113).

Hohe Temperaturen im Quecksilberbergwerk von Idria fand Th. Scheimpflug und R. v. Sterneck bringt sie mit zinnoberhaltigen Schichten in Beziehung, hält es aber für möglich, daß das Gestein noch in Bewegung sei.[81]) G. Stache untersuchte den Bergsturz am Fuß des Ternowaner Waldes, ohne darüber eingehender zu berichten,[82]) K. Redlich[83]) und P. Oppenheim[84]) haben in Istrien stratigraphische

[74]) Vhdl. Geol. R. A. 1897, 78, 144. — [75]) Ebenda 1898, 86; 1900, 65; Jahrb. Geol. R.-A. 1899, 259. — [76]) Vhdl. Geol. R.-A. 1901, 103. — [77]) Anzeiger Akad. Wien, mat. naturw. Kl. 1902, 78, 315; 1904, 46. — [78]) Vhdl. Geol. R.-A. 1903, 111; 1904, 87. — [79]) Ebenda 1902, 150 und C. R. IX. Congrès geol. internat. Vienne 1903, 507. — [80]) Ein kleiner Lappen Eozänflysch erscheint aber bei Loitsch! (Vhdl. 1902, 162.) — [81]) Sitzber. Akad. Wien, mat. naturw. Kl. 1899, 950. — [82]) Vhdl. Geol. R.-A. 1898, 24. [83]) Ebenda 1899, 150, Jahrbuch 1901, 75. — [84]) Z. d. deutschen geol. Ges. Berlin 1899, 45.

Studien angestellt. Zur Frage nach dem Wesen des Saldame bei Dignano hat N. Krebs[85]) Stellung genommen, K. Moser berichtet über Bergteer bei Sistiana[86]), Manganerz in der Terra rossa bei Dolina[87]) und über eine Knochenbreccie bei Cittanova.[88]) Die Kohlen bei Britof bespricht A. Iwan[89]), die Thermen von Monfalcone E. Ludwig und Th. Panzer[90]).

Von L. Waagens Studien bei Albona ist noch wenig bekannt,[91]) dagegen sind auf den quarnerischen Inseln seine Aufnahmen weit gediehen. Auf Veglia[92]) zeigt sich gut die Übereinstimmung des Küstenverlaufes mit der petrographischen Beschaffenheit. Im Eozän liegen zwei der besten Hafenplätze, einige Poljen sind periodisch inundiert, die Quellen sind so nahe am Meere, daß sie bei Flut brackisch werden, der Meerbusen von Ponte erscheint als aufgeschlossenes Polje. Cherso[93]) zeigt mehrfach synklinale Talformen, aus denen der Eozänmergel, der einst die Mulde füllte, verschwunden ist. Der Vallone di Cherso entstand aus Längs- und Querbrüchen, der Vranasee liegt auf einer breiten Scholle von sandigem Dolomit, dem Niederbruch einer schiefen Wölbung. Den in nur 13 *m* Höhe gelegenen See läßt Waagen wie einst Lorenz mit den subterranen Wassern des Velebit in Beziehung treten, wenn er auch vorsichtig das Für und Wider gegenüberhält. Arbe[94]) zeigt stratigraphisch bereits manche Ähnlichkeit mit Dalmatien. Die neogenen Mergelschiefer Radimskys stellen sich als eozän oder oligozän heraus. Die lößähnlichen Flugsandablagerungen, die alle Unebenheiten des Geländes ausfüllen und am Valle Černika Dünen bilden, blicken mit der Stirnseite gegen den Scirocco.

2.) Dalmatien exklusive Arbe.

In Norddalmatien arbeitet R. J. Schubert bei Zaravecchia,[95]) Benkovac und Novigrad.[96]) Er unterscheidet sechs dinarisch streichende Faltenzüge ohne sehr wesentliche tektonische Komplikationen. Weiteren Faltenzügen entsprechen die langgestreckten Inseln. Eine altquartäre, bald sandige, bald lettige Decke ist ziemlich ausgebreitet, Sandablagerungen mit Resten von Helix und Pupa finden sich auf der Insel Vergada, Säugetierreste auf Morter, bei Stancovac und Banjevac sind Lößlehme ziemlich verbreitet. In antiklinalen Senkungsfeldern liegen der Vrana- und Nadinsee, deren Ponore sich im Süden befinden. Auch das Mare di

---

[85]) Jahresber. d. D. Oberrealschule in Triest. 1904, 25. — [86]) Vhdl. Geol. R.-A. 1902, 266. — [87]) Ebenda 1903, 380. — [88]) Ebenda 1904, 242. — [89]) Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenwesen, 52, 197, ref. Vhdl. Geol. R.-A. 1904, 394. — [90]) Tschermaks mineral. u. petrograph. Mitt. N. F. 20, 185. — [91]) Vhdl. 1904, 23; 1905, 16. — [92]) Vhdl. 1902, 68, 218, 251; 1903, 235. — [93]) Ebenda 1903, 249; 1904, 244. — [94]) Ebenda 1904, 282. — [95]) Vhdl. d. geol. R.-A. 1901, 177, 234, 330; 1902, 196, 246, 351, 375. — [96]) Ebenda 1903, 143, 204, 278, 378; Jahrbuch 1904, 461.

Novigrad wird als quartärer Einbruch bezeichnet, es liegt im Bereich der gegen den Velebit hin stark gepreßten Prominaschichten, auf die gegen Ost sofort die Kreide folgt. Nadinsko blato ist temporär inundiert, die vielgewundenen Flüßchen, die ihren Namen häufig ändern, wären in ihrer heutigen Gestalt postdiluvial; im Sumpfgebiet des Vranasees findet sich Kalktuff. An der Küste erscheinen mehrfach Strandquellen (Vodice): wo Mergel trennend auftritt, auch in der unmittelbarsten Nähe des Meeres ohne Salzbeimengung. Eine bemerkenswerte Ausnahme bilden auf Vergada und im Vallone di Zlosela Antiklinalbuchten, die den Dolomit aufdecken.

In die Fortsetzung der Mergelzone von Benkovac nach Ostrovica, Otres und Bribir führen G. Dainelli[97]) und de Stefani.[98]) Die sumpfigen, fieberhaltigen Becken liegen an der Grenze undurchlässiger Schichten. Die Arbeiten sind vornehmlich paläontologisch und das gleiche gilt von Dainellis Studien über den Monte Promina,[99]) dessen Schichten er wie de Stefani für Miozän hält. P. Oppenheim[100]) und J. R. Schubert[101]) sind anderer Meinung.

F. v. Kerner, der in den früheren Jahren an der Kerka und im Gebiete der Prominaschichten aufnahm, wandte sich seit 1897 in die Gegend südlich von Sebenico,[102]) beschrieb dann die Umgebung von Traù,[103]) die Insel Bua,[104]) die Gegend von Spalato[105]) und endlich die Region des Mosor.[106]) Einige geologische Kartenblätter dieses Gebietes erschienen — samt Erläuterungen — im Druck[107]) und anläßlich des neunten Geologenkongresses wurde auch ein Führer für die Exkursionen in Norddalmatien herausgegeben.[108]) Zwischen Sebenico und Pta. Planca geht das dalmatinische Streichen in das WE gerichtete lesinische über, wie es die Erstreckung der Inseln zeigt. Im Innern erfolgt das Umwenden in einem Bogen, an der Küste in einem Knick, die süddalmatinischen Küstenketten finden nicht in den norddalmatinischen ihre Fortsetzung, sondern auf Incoronata und Isola Lunga. Großartig sind dann die Überschiebungen an dem östlich verlaufenden Küstenstreifen der Sette

---

[97]) Contributo allo studio dell' Eocene medio dei dintorni di Ostroviza in Dalmazia, Rend. accad. Lincei, Roma 1904 vol. XIII, 277. — [98]) Dainelli und de Stefani, ebenda, vol. XI, 1902, 154. — [99]) Atti accad. d. Lincei 1901, vol. X, 50, B. S G. Ital. IV/2, 1901, 712, Palaentographia italica, vol. VII, 1901, 235, B. S. G. 1902 (I). — [100]) Zentralblatt f. Min. und Geol. 1902, 266. — [101]) Vhdl. Geol. R.-A. 1902, 283. — [102]) Ebenda, 1897, 176, 275; 1898, 98, 238, 240, 364. — [103]) Ebenda, 1899, 236, 329; 1900, 63; 1901, 55. — [104]) Ebenda, 1899, 298. — [105]) Ebenda, 1902, 269, 363; 1903, 87. — [106]) Ebenda, 1902, 420; 1903, 215, 317; Jahrbuch 1904, 215 (Karte u. Profile!). — [107]) Geolog. Karte der im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ungar. Monarchie. Blatt Kistanje-Dernis (1901), Sebenico-Traù (1902—1903). — [108]) Exkursionen in Norddalmatien, Wien 1903, 19 S. u. C. R. IX. Congres geol. internat. Vienne 1903, 899.

Castelli. Bei Baradič ober Traù beträgt die Überschiebung $1^1/_2$ *km*, die überlagernden Kalke sind wellig gebogen und geknickt, die Mergel verquetscht, zerknittert und in die Risse der Kalkmassen hineingepreßt (Vhdl. 1899, p. 336—339). Sowohl oben am Plateau als auch auf Bua ist der Bau viel regelmäßiger, der treppenförmige Aufbau des Steilabfalles entspricht der Schuppenstruktur. Mit dem Mosor lenkt das Schichtstreichen wieder in die normale Richtung, er besteht aus dicht aneinander gepreßten Faltenzügen, die nordwärts auseinander treten, hier aber infolge der Kompression die bedeutende Höhe des Kammes (1360 *m*) hervorrufen. Auch an der Cetina und bei Dolac stellen sich Überschiebungen mit tektonischen Fenstern ein.

Wiederholt weist Kerner auf die innigen Beziehungen zu den Oberflächenformen hin. Die Kreide bildet steile Wände und verkarstete Flächen, die Alveolinenkalke rundliche Wülste und Scherbenfelder, der Nummulitenkalk Felsbänder, das sanftgeböschte Mergelterrain erkennt man an der gelben Färbung. Landeinwärts überwiegen eozäne Breccien und Konglomerate. Auch an der Küste zeigt sich die petrographische Abhängigkeit wie besonders Vhdl. 1901, 57, ausgeführt wird. Die Halbinsel von Spalato ist ein Flyschgebiet, in dem härtere Kalkbänke wie Klippen aufragen; den Falten entsprechen an der Westseite des Mosor Ketten, eine Flexur bildet einen breiten Abhang. Auffallend ist das Auftreten eines Schneeloches und einer Eishöhle in der Gipfelregion des Mosor, auf Bua werden Abrasionserscheinungen konstatiert, der Wasserfall Gubavica an der Cetina und die submarine Quelle in der Bucht von Vrulja finden kurze Erwähnung.

Auf demselben Terrain, aber etwas östlicher unternahm F. v. Kerner Studien anläßlich des Erdbebens von Sinj im Jahre 1898.[109]) Das Sinjsko polje liegt an der Scharung zwischen lesinischem und dinarischem Streichen und ist ein ausgesprochenes Senkungsfeld mit jungtertiären Süßwasserablagerungen. Der Südwestrand bei Košute hat bereits SE Streichen. Ein Netz von Längs- und Querbrüchen zerlegt das Gebiet in zahlreiche Schollen. — Auf den Inseln Brazza [110]) und Lesina [111]) herrscht nach U. Söhle ein regelmäßigerer Bau; Überkippungen kommen vor, sind aber, je weiter ins Meer hinein, umso schwächer entwickelt. Die Insel Lesina durchzieht eine Querverwerfung, die mit dem Erdbeben von 1899 in Beziehung gebracht wird. Lesina liefert Marmore, Brazza Asphalt, beide Inseln haben junge Sande, die guten Weinboden abgeben. Über Quellen auf Lesina vgl. Jahrbuch 1900, 41. — Über die Geologie der Umgebung von Spalato berichtet auch A. Martelli,[112]) ruft jedoch eine

[109]) Vhdl. geol. R.-A. 1898, 270; 1902, 342, Jahrbuch 1900, 1. — [110]) Vhdl. 1900, 185; Montanzeitung, Graz 1900, 235. — [111]) Vhdl. 1899, 319; 1900, 93; Jahrbuch 1900, 33. — [112]) Atti accad. Lincei Roma 1902, 334.

lebhafte Kritik seitens der österreichischen Geologen F. v. Kerner und R. Schubert[113]) hervor. Martelli hat darauf erwidert[114]) und schon vorher mit C. de Stefani zusammen eine Beschreibung der Eozängebiete von Metkovič veröffentlicht.[115]) Über die Entstehung des Eisenerzvorkommens bei Kotlenice spricht F. v. Kerner,[116]) über den Bergbau von Velusič berichtet die Montanzeitung.[117]) Von angeblich sehr verbreiteten und reichen Kohlenlagern im Gebiet der Prominaschichten handelt A. König,[118]) während R. Schubert diese optimistische Auffassung als unrichtig widerlegen muß.[119])

Süddalmatien endlich ist das Aufnahmsgebiet G. v. Bukowskis,[120]) der in der Küste zwischen Spizza und Budua ein geologisch besonders kompliziertes Gebiet fand, für dessen kartographische Darstellung der Maßstab der Spezialkarte (1 : 75.000) nicht hinreichte.[121]) Eine Vorstellung von der hier herrschenden Schuppenstruktur gibt das bei Diener (Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes) aufgenommene Profil. Es tritt nicht nur Trias (Muschelkalk und Werfener Schichten mit Quecksilber), sondern sogar fossilreiches Oberkarbon beim Aufbruch zu Tage. Die stratigraphische Beschaffenheit der Trias ist durchaus die der Südalpen, auch die Tuffe fehlen nicht. Erst im Innern der Bocche wird die Kreide herrschend, doch folgt noch nördlich des Orjen nach A. Bittner[122]) unweit Trebinje ein Triasaufbruch, den Bukowski[123]) eingehender bespricht. An der Küste geht das Streichen von NW gegen SE. Das Meer durchbricht infolge der Brandung manchmal den härteren Kalk an der Küste und bildet Buchten in den dahinter gelagerten Mergeln; so entstehen wechselnde Küstenformen. K. Renz bestimmt das Alter des Karbons von Budua.[124])

c) Über rezente Bewegungen.

In diesem Abschnitte fassen wir die Erdbebenberichte und die Arbeiten zur Frage der Strandverschiebung zusammen.

Fr. E. Sueß[125]) berichtet über das tektonische Beben von Laibach am 14. April 1895 in sehr ausführlicher Weise. Alle Berichte sind gesammelt und kritisch gesichtet. Die stärkste Zerstörung beschränkt sich auf die Laibacher Ebene, an allen Bruchlinien war die Intensität größer, besonders auch im Tertiärhügelland zwischen Laibach und Cilli, wiewohl sonst die Intensität gegen Süden langsamer abnahm als gegen Nord. Um

[113]) Vhdl. 1903, 324. — [114]) B. S. Geol. Ital. 1904, 200. — [115]) Atti accad. Lincei Roma 1902, 112. — [116]) Montanzeitung, Graz 1903, 295. — [117]) Ebenda, 1902, 129. — [118]) Die wirtschaftl. Zukunft Dalmatiens, Niederösterr. Gewerbeverein, Wien 1900. — [119]) Jahrbuch Geol. R.-A. 1904, 509. — [120]) Vhdl. 1899, 68; 1901, 176; 1902, 302, Exkursion in Süddalmatien, Wien 1903, 24 S.; Bericht C. R. IX. Congrès géol. internat. Vienne 1903, 896. — [121]) Geol. Detailkarte 1 : 25.000 Blatt Budua, Wien 1903, Erläuterungen 1904. — [122]) Vhdl. 1900, 145. — [123]) Jahrbuch 1902, 159. — [124]) Mon. Ber. D. Geol. Ges. 5, 1903. — [125]) Jahrbuch Geol. R.-A. 1897, 411.

die behaupteten Niveauveränderungen zu überprüfen, hat J. Gregor[126]) Neumessungen vorgenommen, die ergaben, daß keine nennenswerten Höhenveränderungen stattgefunden haben. Auffallend ist, daß für die Uranschitza immer geringere Höhen gefunden wurden, von einem je weiter südlich gelegenen Punkt man sie ermittelte. Es wäre die Lageveränderung einer größeren Erdscholle möglich, doch ist der Unterschied so klein, daß Störungen mancherlei Art vorliegen können. Teils über das Osterbeben von 1895, teils über zahlreiche andere, die folgten, berichtet F. Seidl in mehreren Aufsätzen,[127]) während A. Belar, der verdienstvolle Begründer der Erdbebenwarte in Laibach und der Herausgeber einer eigenen seismologischen Zeitschrift in dieser, der „Erdbebenwarte“ [128]), in Schulprogrammen [129]) und anderwärts[130]), Bericht erstattet. Die Arbeiten sind zum Teil rein seismologisch und entbehren der Beziehungen zur Landeskunde, da eine Menge der beobachteten Beben im Laibacher Becken nicht den Ursprung hat. Wie häufig aber dieses Senkungsfeld im Vergleich zum übrigen Krain erschüttert wird, beweist, daß 1897 im Savebecken 204, im übrigen Krain 58, 1899 nach Erlahmung der seismischen Tätigkeit dort 57, da 39 Beben verzeichnet wurden. So gewinnen die allgemeinen (Jahres-) Berichte, die E. v. Mojsisovics [131]) in den Mitteilungen der Erdbebenkommission herausgibt, auch in ihrer statistischen Form geographische Bedeutung, wenn auch A. Supan [132]) mit Recht darauf hinweist, daß die Methode des Erdbebendienstes noch der Verbesserung fähig ist.

Über zwei ältere Beben aus den Jahren 1845 und 1856 erfährt man Näheres nach K. Deschmann und H. Mitteis,[133]) über Erdbeben zu Triest berichtet wiederholt E. Mazelle,[134]) über eine erdmagnetische Störung in Pola W. Keßlitz.[135]) Zum Fiumaner Erdbeben von 1750 liefert A. Müllner eine Notiz.[136]) Geschichtliche Erinnerungen darüber bringt P. v. Radics (Laibach 1903.) Das starke Erdbeben im Polje von Sinj (2. Juli 1898) hat Fr. v. Kerner[137]) studiert. Das Hauptschüttergebiet lag im südlichen Teile, in dem sich eine Erweiterung

[126]) M. k. u. k. milit. geogr. Inst. XVIII, 1899, 64. — [127]) Teils in den verschiedenen Heften der „Mitt. d. Erdbebenkommission, herausgegeben von der Akad. Wien (z. B. VI, XII, XVIII), auf die hier in der Gänze verwiesen wird, teils in den M. Musv. Krain 1897, 175, 182 (Ref.); 1900, 30, 147 (Ref.). — [128]) Laibach, seit 1901. — [129]) Jahresberichte der k. k. Laibacher Oberrealschule 1898, 1899, 1900, im erstgenannten eine Zusammenstellung von Erdbebenbeobachtungen alter und neuer Zeit. — [130]) M. Musv. Krain 1897, 40; M. Naturw. V. a. d. Univ. Wien 1897, 73, Vhdl. I. internat. seismol. Konferenz, Leipzig 1902. — [131]) Mitt. d. Erdbebenkommission, Sitzber. d. mat. naturw. Kl. 1897—1904, seit 1901 neue Folge. — [132]) Pet. M. 1900, 143. — [133]) M. Musv. Krain 1898, 18. — [134]) Mitt. Erdbebenkommission Nr. 19, 20; Met. Z. 1904, 81. — [135]) Met. Z. 1903, 276; 1904, 32. — [136]) Argo IX, 103. — [137]) Vhdl. Geol. R.-A. 1898, 270; Jahrbuch 1900, 1.

des Beckens vorbereiten dürfte, hier wurden Steine senkrecht in die Höhe geschleudert. Es fanden Oszillationen quer zur Streichungsrichtung statt, eine regionale Bodensenkung wurde aber nicht beobachtet. Spalten und Risse entstanden im Boden, verschwanden aber unter den Regengüssen, auf Alluvien entstanden kreisförmige Einsenkungen, Reinheit und Wasserführung einiger Quellen änderte sich. Über die Schütterwirkungen und die seismischen Erscheinungen im engeren Sinne des Wortes berichtet A. Fajdiga[138]) ausführlich und mit guten Illustrationen. — Von periadriatischen Beben im allgemeinen handelt R. Hoernes.[139]) in einem kurzen Aufsatz mit Notizen über die Beben der Jahre 1511, 1667 und 1750.

Die Frage der Strandverschiebung berührten Fr. Viezzoli und R. Sieger in den obgenannten Arbeiten,[140]) beide zweifeln nicht daran, daß Senkungen stattgefunden haben und ersterer führt die bezeichnendsten Objekte kurz an (p. 29—35). Dagegen schließt P. de Bizzaro[141]) aus den Verhältnissen in Ravenna, Venedig und Pola wie einst Zendrini und Manfredi (1792) auf eine Erhöhung des Meeresspiegels infolge der Sedimentation. Die neuere Literatur ist nicht verwertet. C. Gratzer zeigt sich in seiner Arbeit über die Poebene[142]) als Anhänger der Sueßschen Theorie, was ihm A. Issel[143]) in einer sonst anerkennenden Besprechung zum Vorwurf macht.

Recht überzeugend sind die von Sieger schon erwähnten Ergebnisse der Brunnenbohrungen von Grado, über die Papež berichtet, ohne allerdings geologische Schlüsse daraus zu ziehen.[144]) Bis zu 216 *m* Tiefe wurden nur marine Ablagerungen mit Muschelresten, teils Sande, teils Letten, jedenfalls Lagunenbildungen durchfahren, bis am Grunde grober Schotter gefunden wurde. Von archäologischer Seite bringt wertvolles Material A. Gnirs[145]) aus Südistrien, vornehmlich von Brioni, wo sich nicht nur antike Moli und Hausreste, sondern sogar eine Zisterne unter dem Meeresspiegel findet. Eine briefliche Mitteilung dieses Verfassers über Val Catena auf Brioni grande berichtet N. Krebs, der auch die Senkungserscheinungen um Umago diskutiert.[146]) Die positive Küstenverschiebung betrug seit der Römerzeit an der Westküste Istriens etwa $1^1/_2$ *m*.

---

[138]) Mitt. Erdbebenkommission Nr. 17 (1903) — [139]) Abgedruckt in D. Rundschau f. G. u. Stat. XX., 1898, 565. — [140]) Vgl. oben Adria Nr. 54 u. 55. — [141]) Sull' elevazione secolare del Mare Adriatico dimostrata in confronto della falsa supposizione di abbassamento del suolo . . . Gorizia 1901. — [142]) Genesi e morfologia della pianura padana secondo studi recenti, Progr. di civ. scuola reale sup. di Trieste, 1897. — [143]) B. S. G. Ital. 1897, 387. — [144]) Die Wasser- und Bodenverhältnisse von Grado, Görz 1904. — [145]) Römische Wasserversorgungsanlagen im südlichen Istrien, Jahresber. der k. u. k. Marine-Unterrealschule in Pola 1901. — [146]) Morphogenetische Skizzen aus Istrien, Jahresber. d. k. k. Staatsrealschule in Triest 1904, 25.

Auf dalmatinischem Boden bespricht die säkularen Schwankungen der Adriaküste E. Nikolić,[147]) der vornehmlich auf die zahlreichen submarinen Wasserwirbel (Varulje oder Vrulje) aufmerksam macht, die unterseeischen Quellen entsprechen. Er betont allerdings besonders die mechanische Wirksamkeit dieser Quellen und der Brandung, erwähnt aber auch das Vorkommen vertikaler Strandverschiebungen. Deduktionen aus der antiken Überlieferung gegenüber wird Vorsicht am Platze sein. Fr. Bulič[148]) bespricht über Anregung A. Pencks, der sich selbst über die Sache geäußert hat,[149]) die Lage der römischen Sarkophage in der Bucht von Vranizza unweit Spalato. Die Erklärung der Erscheinung stammt auch in Bulič' Schrift aus der Feder Pencks. Auf Grund alter Zeugnisse behauptet B. Schiavuzzi,[150]) daß die „große Wiese" bei Pola früher höher über dem Meere gewesen sein muß, dann sank und versumpfte.

Morphologische und hydrographische Arbeiten.

a) Geländeformen.

Eine Reihe der im allgemeinen Teil aufgezählten Arbeiten, wie die von Pospichal, Bertolini Moser, Krebs, Taramelli, Hugues, Kerner, Dainelli legen den Schwerpunkt auf die Schilderung morphologischer Erscheinungen und sind darum in erster Linie heranzuziehen; von den geologischen Arbeiten wurde oben versucht, das morphologisch Bedeutsamere referierend herauszuheben. Die Zahl rein morphologischer Arbeiten ist aber nicht groß, naturgemäß beschäftigen sich die meisten mit dem Karstphänomen und der Höhlenkunde, die wir nach den allgemeinen Arbeiten in zwei eigenen Kapiteln behandeln werden.

A. Tellini,[151]) der die Frage nach dem früheren Lauf von Isonzo und Natisone wieder aufgreift, erwähnt, daß der Isonzo noch in postglazialer Zeit längs des Karstabfalles gegen Monfalcone geflossen sei und der Natisone direkt gegen Aquileja. Damit wäre den antiken Geographen entgegengekommen, deren Nachrichten so gar nicht für die heutige Zeit passen wollen. C. Gratzers „Genesi e morphologia della pianura padana" [152]) berührt Österreichisch-Friaul kaum, gibt aber eine auf guter Literaturkenntnis beruhende Schilderung des Tieflandes. Die „Wasser- und Bodenverhältnisse von Grado und des benachbarten Küstengebietes" bespricht A. N. Papež in einer sehr lehrreichen, vorwiegend chemischen Arbeit, die deutsch und italienisch erschienen ist.[153]) Von den mit Erfolg begleiteten Brunnenbohrungen ist oben (Rezente Bewegungen Nr. 144)

[147]) Le variazioni secolari della costa adriatica, Progr. dell' i. r. ginn. super. di Zara 1902. — [148]) B. di Archeol. e stor. dalm. 1899, 105. — [149]) Globus, 78 Bd., 1900, 163. — [150]) Pag. Istr. II, 60. — [151]) Riv. G. Ital. 1898, 198. — [152]) Vide Rezente Bewegungen Nr. 142. — [153]) Görz 1904.

schon berichtet. Analysen des Dünensandes ergeben trotz großer Verschiedenheiten im friaulischen Sandboden für die Insel Grado die Eignung zu Baumkulturen und Gemüsebau. Die ersten Aufforstungen sind gelungen. N. Krebs' „Morphogenetische Skizzen aus Istrien“[154]) behandeln nach einer entwicklungsgeschichtlichen Einleitung in sechs Abschnitten verschiedene morphologische Fragen, die Bildung eines Durchbruchstales bei Triest, Alter und Entwicklung des Foibatales und die verschiedenartige Bildungsweise blinder Täler, die Küstenformen der istrischen Platte und Grundwasserstände in einem tiefen Schlundloch unweit Pola. Über einen Vortrag desselben Verfassers zur Entwicklungsgeschichte der Karstländer existiert ein ganz kurzes Referat.[155]) Das Durchbruchstal der Rosandra behandelt auch ein Aufsatz von G. Paolina unter der unbegründeten Annahme eines einstigen Sees.[156])

Auf einige Züge der Geomorphologie Dalmatiens weist A. Penck in einem Aufsatz über die benachbarte Hercegovina hin.[157]) Vlastica planina bei Ragusa und der Mosor bei Spalato zeigen vererbte Mittelgebirgsformen, im Suhidol unweit Perković sind Nachahmungen von Schuttkegeln auf festem Gestein. Die ganze dalmatinische Platte zu beiden Seiten der Kerka erscheint als neuerdings zertalte Abrasionsebene, aus der nur wenige Höhen aufragen. Die Linie von Arslan Agićmost über Grab ins Canalital wird als Querstörung angesprochen, die Ombla mit dem Popovopolje in Beziehung gebracht. Die theoretischen Bemerkungen sind für die Entwicklungsgeschichte aller Karstländer wichtig. Auch A. Grunds Studien aus Westbosnien[158]) berühren Dalmatien, so die Besprechung der tektonischen Leitlinien zwischen Velebit und Dinara, die Studien auf dem Troglavplateau, die Betonung des Vaganjsattels als Längspasses, die Verfolgung des westbosnischen Gebirgsbogens von dem Monte Dinara über die Svilaja zur Kamešnica innerhalb des Werfener Schieferzuges Trubar-Knin-Kalderma-Čikola-Sinj. Im hercegovinisch-montenegrinischen Bogen liegt dann das Polje von Imotski, das eingehend besprochen wird. Ein Teil seiner Gewässer mag zur Cetina entwässern, der größere Teil geht zur Narenta. Die Quellen im Cetinatal werden gespeist durch den Grundwasserstrom des Livanjskopoljes, die Quellen an der Zermanja kommen aus der östlichen Lika (vgl. Karstphänomene Nr. 169).

Eine umfangreichere Literatur beschäftigt sich mit der eiszeitlichen Vergletscherung im hercegovinischen Hochgebirge und noch an den

---

[154]) 34. Jahresbericht d. Staatsoberrealschule Triest 1904. — [155]) Della genesi dei paesi carsici, Il Tourista X 1903, 106. — [156]) Alpi Giulie 1901, 5. — [157]) Geomorphologische Studien aus der Hercegovina, Z. Alp. V. 1900, 25. — [158]) Die Karsthydrographie, Studien aus Westbosnien. G. Abhandl. VII/3, 1903.



Grenzen Dalmatiens. Von J. Cvijić[159]) rühren die ersten Studien her, A. Penck[160]) und W. M. Davis[161]) haben anläßlich einer Schülerexkursion am Orjen die Zeugen von 10 *km* langen Eisströmen gefunden und die glaziale Schneegrenze zu 1200 bis 1400 *m* Höhe bestimmt. 1900 hat K. Hassert[162]) auch an der anderen Seite der Bocche am Lovćen Gletscherspuren gefunden. Schon Penck schloß auf das Vorhandensein der südlichen Adria zur Eiszeit, wie er auch bestimmen konnte, daß das Karstphänomen älter ist als die Gletscher. A. Grunds Studien in Westbosnien, die zuerst in zwei kurzen Mitteilungen,[163]) dann ausführlich in seinem Werke[158]) besprochen sind, ergaben auch für den Troglav eine Schneegrenze in 1400 *m* Höhe. So mag die Adria auch in der Breite von Spalato bestanden haben und J. Cvijić,[164]) der inzwischen die Zahl der Beobachtungen vermehrte, bestätigt, daß, wenn auch der Meeresspiegel tiefer lag und die dalmatinischen Inseln noch landfest waren, doch die größere Hälfte der Adria schon bestanden haben muß. Postdiluviale Erweiterungen sind nur im flacheren Norden beträchtlich, in Süddalmatien, wo eine hohe Küste vorherrscht, hat sich der Landumriß wenig geändert.

In einiger Beziehung damit steht J. Cvijićs Arbeit über die „Kryptodepressionen Europas“,[165]) die jedenfalls im Diluvium noch über dem Meeresspiegel lagen. Der Vranasee auf Cherso, jener in Dalmatien und der Scutarisee sind bekannte Beispiele. Nicht unser Gebiet berührend, aber voll praktischer Winke dafür ist ein Aufsatz von Th. Fischer[166]) über „Aufgaben und Streitfragen der Länderkunde des Mittelmeergebietes“. Ein englisches Referat über Arbeiten in Karstländern aus der Feder J. Holdichs[167]) sei erwähnt.

Karstphänomene.

Zur Erkenntnis der Karstphänomene tragen durch großzügige Arbeiten Cvijić, Grund und Penck bei. J. Cvijić[168]) beschäftigt sich vornehmlich mit den Karstpoljen, die er genau definiert. Er glaubt, daß die Längsachse im Schichtstreichen liege und sich aus der erweiterten und in die Länge gezogenen Doline — der sogenannten Uvala — entwickelt, sobald sich die Mulde ins Niveau des Grundwassers vertieft. Cvijić macht auch zuerst auf große Abrasionsflächen und Seeterrassen in den westbosnischen Poljen aufmerksam. A. Grunds Theorie in seiner schon oben erwähnten Arbeit[169]) macht das in den Karstklüften zirku-

[159]) Vhdl. Ges. Erdk. Berlin 24, 479; Abhdl. G. Ges. Wien II/1; Annales de Geographie, Paris IX, 359. — [160]) Globus, 78. Bd., 133. — [161]) Bull. of the Geogr. Society of Philadelphia 1901, III, 21. — [162]) Vhdl. XIII. D. Geographentag 1901, 217. — [163]) Globus 1902, 149; Vhdl. Ges. d. Naturforscher u. Ärzte, 74. Vers., 137. — [164]) M. G. Ges. Wien 1904, 149. — [165]) La Géographie, 1902, Nr. 4. — [166]) Pet. Mitt. 1904, 174. — [167]) Geogr. Journal 1902, Nr. 4. — [168]) Abhdl. G. Ges. Wien III/2, 1901. — [169]) G. Abhdl. VII/3, 1903, Schlußbemerkungen.

ierende, bald steigende, bald sinkende Wasser zum Urheber der auffallendsten hydrographischen Phänomene. Von ihm hängt Lage und Konstanz einer Quelle, die Dauer der Überschwemmung, die Verwendung der Ponore als Spei- oder Sauglöcher ab. Nur große Flüsse mit undurchlässigem Alluvialboden können sich oberhalb des Grundwasserspiegels behaupten, im Grundwasserniveau aber werden auch die schwächsten Gewässer aushalten und noch durch seitliche Quellen gespeist. Grund gibt ohne weiteres zu, daß aus Uvalas Poljen sich entwickeln können, doch führt er den Nachweis, daß gerade die größten Poljen als Senkungsfelder erscheinen und vom Schichtstreichen unabhängig sind. Bei dem Fehlen von oberirdischer Erosion und bei der geringen Akkumulation konnte sich hier die tektonische Form erhalten.

Im Anschluß an die hübsche Arbeit Grunds, die wir für die bedeutendste morphologische Leistung aus den Karstländern halten, gibt A. Penck einen Gesamtüberblick „über das Karstphänomen",[170]) dessen Hauptwert darin liegt, daß überall versucht wird, Entwicklungsreihen vorzuführen. Ausgehend von der chemischen Zerfurchung der Oberfläche (Riefeln, Rillen, Karren, Dolinen, Trichter) wird die Wasserzirkulation unter der Erde verfolgt, Reife und Alter der Karstlandschaft, die geologische Geschichte eines Karstflusses und die Entwicklung und Zerstörung der Karsthöhlen dargetan. Ein Abschnitt über die Poljen im Sinne Grunds beendet den kurzen, aber trefflich einführenden Aufsatz.

Von F. Koßmats Poljentheorie, die für petrographische Grenzgebiete zutrifft, wurde oben[171]) gesprochen. E. A. Martels Aufsatz „L'origine des Polje du Karst"[172]) ist in erster Linie Referat. M. Eckerts Arbeit über die Karren[173]) bezieht sich überwiegend auf alpine Verhältnisse, weist aber auf die Verwandtschaft zwischen Karren- und Karstphänomen (p. 102) hin und gibt (p. 95, 96) treffliche Entwicklungsformen der Karren.

Die Karsthydrographie ist außer von Grund noch in den Arbeiten von C. Hugues,[174]) A. Gavazzi[175]) und Fr. J. Fischer[176]) gepflegt. Hugues nimmt eine ziemlich weitgehende Übereinstimmung zwischen oberirdischen Terrainfurchen und submarinen Wasseradern an. Ursprünglich sei der ganze Kalk undurchlässig gewesen, jetzt seien nur die tieferen Teile durch Lehm verkleidet. Topographische, geologische und floristische Studien führen zur Erkenntnis hydrographischer Zusammengehörigkeit. Für Südistrien findet sich spezielles Material. Gavazzi bringt eine recht

[170]) Vorträge d. V. z. Verbr. naturw. Kenntn., Wien 44/1, Wien 1904. — [171]) Aufnahmsberichte Krain Nr. 74. — [172]) La Géographie 1901, 190. — [173]) Das Gottesackerplateau, Wiss. Erghfte. Alp. V. 1902, I/3. — [174]) Idrografia sotterranea carsica, Gorizia 1903. — [175]) Die Seen des Karstes I, Abhdl. G. Ges. Wien V/2, 1904. — [176]) Meer- u. Binnengewässer in Wechselwirkung, Abhdl. G. Ges. Wien IV/5, 1902.



dankenswerte ausführliche Beschreibung aller Seen und Seepoljen sowie einiger periodisch inundierter Karstmulden mit Temperatur- und Tiefenmessungen, Karten und Plänen. Die theoretischen Betrachtungen sind dürftig und wie die von Hugues durch Grund überholt. Fischer beschäftigt sich vornehmlich mit den über- und unterseeischen Strandquellen und den Meermühlen, Brackwasservorkommen in meernahen Dolinen und Poljen etc., ohne wesentlich Neues zu bringen. Von A. Gavazzi stammt auch ein Bericht über „Areal und Tiefe einiger Karstseen“ [177]) mit Bemerkungen über Periodizität und Salzgehalt.

Von einzelnen Gewässern bringt H. Swoboda — nur beschreibend — „Beiträge zur Hydrographie des Krainer Karstes“ [178]) betreffs des Flußgebietes von Laibach und Gurk. Die ältesten Nachrichten über den Zirknitzer See sammelt J. Stoiser, [179]) über diesen See und seine geologischen Verhältnisse berichtet auch W. Putick [180]) und J. Žirovnik. [181]) Vom Čepičsee bringt nette physikalische und biologische Beobachtungen V. Largaiolli, [182]) während sich über den Vranasee auf Cherso — wie erwähnt — L. Waagen [183]) geäußert hat.

Reichliche Belehrung findet die hydrographische Forschung vielfach von den Schriften zur Trinkwasserversorgung. Ohne alles Einschläge aufzuzählen, verweisen wir betreffs Görz auf P. Bresadola [184]) und F. Taramelli [185]), für Triest auf den „Rapporto sanitario für 1897 (bespricht die Wasserfrage von 1882 bis 1897), für Pola auf B. Schiavuzzi, [186]) für Dignano auf L. Picciola. [187]) Von ähnlichen Arbeiten für Dalmatien ist uns nichts bekannt geworden, sie mögen aber bestehen.

Über eigentümliche, scheinbar auf Karstgebiete beschränkte und wahrscheinlich mit der Hydrographie in Beziehung stehende Geräusche berichtet G. Dainelli. [188]) Man vernimmt nämlich bei Otres in Dalmatien von Anfang März bis Ende Juni zur Nachtzeit dumpfe Schläge, in Pausen von durchschnittlich fünf Minuten drei oder fünf Töne. Eben zu der Zeit sind die Karsthöhlen voll Wasser und die Quellen sehr ergiebig. Sumpfige Ebenen grenzen an jener Stelle an steriles Karstland.

Endlich noch einige Literatur zur Terrarossa-Frage. In einer Kontroverse zwischen E. Kramer [189]) und F. Seidl [190]) stellt sich der erstere noch auf den Standpunkt Boués und bringt die Bildung dieser „Tertiär-

[177]) Riv. G. Ital. 1898, 216; Resultate in M. G. Ges., Wien, 41, 315. — [178]) Jahresber. Oberrealschule Laibach, 1903. — [179]) 32. Jahresber. Staatsoberrealschule Graz 1904. — [180]) Festschrift Oberrealschule Brünn 1902. — [181]) (Sloven.) Laibach 1898, Beilage zum Slovenska Matica (Jahrbuch). — [182]) Progr. Realgymnasium Pisino 1904 (ital.). — [183]) Vgl. Aufnahmsber. Küstenld. Nr. 93, Vhdl. Geol. R.-A. 1904, 244. — [184]) Il provvedimento dell' acqua potabile a Gorizia, Gorizia 1902. — [185]) Risposta ad alcuni quesiti della spettabile ammin . . . Pavia 1903. — [186]) Il provvedimento d'aqua . . . Pola 1898. — [187]) L'acquedotto di Dignano d'Istria, Trieste 1901. — [188]) B. S. G. Ital. 1903, 303. — [189]) M. Musv. Krain 1899, 150; 1900, 77. — [190]) Ebenda, 1900, 70, 139.

lehme“ mit Eisensäuerlingen in Beziehung, während Seidl den Standpunkt Staches verteidigt. Brauchbar sind aus der ersten Arbeit Kramers einige Gesteinsanalysen, woran noch immer Mangel ist. T. Taramelli[191]) steht jetzt ganz auf dem Standpunkt, daß die Terra rossa die unlösliche Asche des Kalkes ist. P. E. Vinassa de Regnys Arbeit über den Ursprung der Terra rossa[192]) ist dem Referenten leider unbekannt geblieben.

Höhlenkunde.

Sehr rege ist die forschende Tätigkeit auf dem Gebiete der Höhlenkunde, wenn auch ein großer Teil der Schriften rein beschreibend ist. O. Gratzy[193]) bringt eine vollständige Aufzählung aller Höhlen und Grotten in Krain mit Angaben über die bestehende Literatur, deren Inhalt kurz skizziert wird. G. A. Perko[194]) untersucht den „Wilden See“ bei Idria. Aufsätze von G. Carrara,[195]) A. C. Ducati[196]) und U. Sottocorona[197]) beschäftigen sich mit den Höhlen zwischen Adelsberg, Planina und Zirknitz. F. Müller[198]) berichtet über die „neue Grotte“ in Adelsberg.

Die Rekahöhlen haben zwar am „See des Todes“ den mutigen Triester Forschern Einhalt geboten, doch haben diese in denselben und in deren Nähe neue Entdeckungen gemacht. J. Marinitsch weist 1897 auf die 40 *m* über der Reka an der Decke des Rudolfdomes befindlichen Gänge hin und sieht darin alte Flußhöhlen, die bei der Tiefenerosion verlassen wurden.[199]) 1904 fand er einen neuen, weit ausgedehnten Gang in 70 *m* Höhe über dem Flusse, der vom Müllerdom in südlicher Richtung abzweigt. Auch er wird als alter Rekalauf aufgefaßt.[200]) Über Hochwasser und Temperaturen in den Höhlen berichtet auch J. Marinitsch.[201]) Von den vergeblichen Untersuchungen am See des Todes spricht eine andere Arbeit;[202]) die Frage nach dem Verlauf der unterirdischen Reka hält K. Moser aus der Beobachtung der Geländeformen und dem Geräusch der Blaslöcher für möglich.[203]) Eine ausführliche Beschreibung der Rekahöhlen liefert G. B. Urban.[204]) R. Virchow bespricht einen Besuch in St. Canzian,[205]) eine andere Schilderung stammt von P. Schwahn.[206]) Leider ist das an Material sehr reiche Grottenbuch der Sektion Küstenland des D. und Ö. Alpenvereines noch ungedruckt.

Im Anschluß an die Rekaforschung steht die Untersuchung einiger tiefer Löcher in der Umgebung von St. Canzian. Die Kačna jama bei

[191]) La Rassegna nazionale 116. Bd., 1. Dez. 1900. — [192]) B. S. Geol. Ital. 23. Bd., 1904, 158. — [193]) M. Musv. Krain 1897, 133. — [194]) Spelunca 1897, Nr. 12. — [195]) Alpi Giulie, 1897, 3. — [196]) Ebenda, 1897, 6. — [197]) Ebenda, 1899, 4. — [198]) M. Alp. V. 1899 241. — [199]) Spelunca 1897, Nr. 9, 10, p. 37. — [200]) Ebenda 1904, Nr. 37, 97. — [201]) Ebenda, 1897, 40; 1900, 50. — [202]) Ebenda, 1900, 146. — [203]) Die Natur, 20. Bd., 101. — [204]) Il Tourista 1898, 34 ff. — [205]) Vhdl. Ges. Anthrop. etc., Berlin 1897, 225. — [206]) Himmel u. Erde, 1903, XVI/2.

Divača schildern J. Marinitsch[207]) und Fr. Müller.[208]) Der Schlund ist ein senkrechter Schacht von 220 *m* Tiefe, an den sich ausgedehnte Höhlen in den Hauptspaltenrichtungen (NE, SE) anschließen. An einer Stelle führen weitere Kamine bis zu 304 m Tiefe. Hier in bloß 141 *m* Seehöhe fand sich am 8. August 1896 stehendes Wasser Zur Regenzeit füllt Rekawasser die Höhlen, wie Flyschsand beweist, unter normalen Umständen liegt der Grundwasserspiegel tiefer. Am unteren Ende des senkrechten Schachtes beträgt die Temperatur infolge der enormen Verdunstung im Minimum + 2·1°, im Maximum + 6° C.

Eine Unmenge von Höhlen sind in der Umgebung Triests erforscht. Der „Club Touristi Triestini" hat allein schon über 200 Höhlen untersucht und darüber in seinem Organ „Il Tourista" meist mit Plänen und Temperaturangaben, gelegentlich mit hydrographischen Notizen berichtet. Ebenso findet sich viel und zum Teil wertvolles Material in den „Alpi Giulie", vornehmlich aus der bewährten Feder E. Boegans, der die Corgnaler Grotte, die Grotten von Obrov, bei Basovizza, Orlek, Nabresina, Sta. Croce und am Plateau von S. Servolo untersucht hat, aber auch über Höhlen in Mittel- und Südistrien Mitteilungen macht.[209]) Auch allgemeinere Arbeiten stammen von ihm, so ein „Beitrag zum Studium der Karstphänomene",[210]) „über die kristallinen Bildungen der Karstgrotten,"[211]) eine Zusammenstellung der tiefsten Löcher des Karstes[212]) und ein Aufsatz über den hydraulischen Druck in den Karsthöhlen,[213]) der einen Wasserstand in den einzelnen Spalten und Fugen nach Art jenes in kommunizierenden Röhren verlangt und mit vollem Rechte auf die mechanische Kraft des im Erdinnern zirkulierenden Wassers hinweist. Der eifrigste Höhlenforscher des „Club Touristi Triestini" war G. A. Perko, der besonders über Höhlen am Plateau von Opčina und Nabresina berichtet[214]) und in der „Spelunca" auch die neuentdeckten Karsttrichter aufzählt.[215]) Aus der Gegend von Nabresina liegen auch Berichte von K. Moser[216]) vor, die vorwiegend anthropologisches Material enthalten.

Die große Flußhöhle von Odolina in Istrien beschreibt A. Bastiansich,[217]) den Foibaschlund bei Pisino E. A. Martel.[218]) In dieser Schwinde kann das Wasser bis zu 40 *m* und darüber steigen. Auch Martel betont die Kraft des hydrostatischen Druckes. In der „Spelunca" finden sich Referate und Auszüge der Arbeiten Boegans und Perkos.

---

[207]) Spelunca (Mem. d. l. Soc. de Spéléologie I/3), 1896. — [208]) Z. Alp. V. 1900, 97. — [209]) Alpi Giulie 1897, 20, 73; 1898, 7, 18, 32, 43, 54, 68, 72; 1899 7, 24, 50; 1900, 7, 34; 1901, 10; 1902, 19, 29, 41; 1903, 87; 1904, 92, 97. —[210]) Ebenda 1897, 19. — [211]) 1900, 6. — [212]) 1899, 25. — [213]) 1901, 54. — [214]) 1897, 30, 46, 53. — [215]) Spelunca 1897, Nr. 11, 112, 139. — [216]) Die Natur XXII, Nr. 416, Globus 69, 302; 70, 178; 71, 325. — [217]) Il Tourista 1900, 110. — [218]) C. R. Ac. Paris CXXIII, 28. Dez. 1896.

Einen Überblick über die Höhlenliteratur bis 1893 bringen die „Alp Giulie“.[219])

Wenig ist von Dalmatien bekannt. R. Schubert berichtet in seinen Aufnahmsarbeiten über einige Höhlen, J. Müller schildert kurz einige andere,[220]) A. Tellini beschreibt solche auf Lissa und Busi.[221])

Klimatologie und Pflanzengeographie.

a) Klimatologie.

Von Quellenschriften sind hervorzuheben: 1. „Rapporto annuale dello i. r. osservatorio astron. meteorol. di Trieste“, das alljährlich erscheint und im ganzen acht Stationen an der Adriaküste aufnimmt, 2. Terminbeobachtungen zu Pola, Sebenico und Teodo, herausgegeben von der k. und k. Kriegsmarine, 3. die Jahrbücher des hydrographischen Amtes der Kriegsmarine in Pola, Gruppe II (alljährlich) und Gruppe V „Resultate der Beobachtungen in Pola 1867—1897 (Pola 1900). Auch das Lustrum 1896—1900 ist berechnet (Gruppe II).

Zusammenfassende, sehr wertvolle Arbeiten sind Fr. Viezzolis „L'Adriatico“,[222]) u. F. Seidls „Klima von Krain,“[223]) 1897—1902 Niederschlag, Schnee und Gewitter besprechend. Knapp ist der Abriß bei R. Sieger.[224]) Den „Einfluß der Adria auf die umliegenden Gebiete“ bespricht auch Viezzoli.[225])

Klimatafeln für einzelne Orte liefert W. Kesslitz für Pola,[226]) G. Trombetta für Görz,[227]) J. Hann für Abbazia[228]) und für Pelagosa.[229]) W. Traberts „Isothermen von Österreich“ bringen ein Spezialkärtchen der Wintertemperaturen.[230]) Über bestimmte Luftdruckextreme, Stürme und außerordentliche Niederschläge berichten E. Mazelle,[231]) W. Keßlitz[232]) und C. Rößler.[233]) Von E. Mazelle stammt eine Reihe sehr interessanter, aber streng meteorologischer Arbeiten über Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Niederschlag und Windverhältnisse.[234]) Besonders hervorgehoben sei die Arbeit über „den Einfluß der Bora auf die tägliche Periode einiger meteorologischer Elemente“.[235]) Über die ungeheueren Regenmengen in der Bocche di Cattaro berichtet die mete-

[219]) 1897, 8. — [220]) S. Ber. Akad. Wien, mat. naturw. Kl. 112, 871. — [221]) Riv. ital. di speleol. I., Bologna 1903. — [222]) Parma 1901. — [223]) M. Musv. Krain 1891 bis 1902. — [224]) Schr. V. z. Verbr. naturw. Kenntn. 41, 1901, 307. — [225]) Atti d. IV. Congrg. ital. 233. — [226]) siehe oben Quellenschriften 3, ref. Met. Z. 1903, 137. — [227]) Görz 1896, ref. Met. Z. 1897. (6) — [228]) Met. Z. 1900, p. 561. — [229]) Met. Z. 1898, 419. — [230]) Denkschr. Ak. Wien, mat. nat. Kl. 73. Bd. — [231]) Met. Z. 1897, 68; 1899, 78; 1901, 528, 543; 1904, 30. — [232]) Ebenda, 1897, 68; 1902, 230; 1904, 292. — [233]) Ebenda, 1901, 423. — [234]) Sitzb. Ak. Wien, math. nat. Kl. CVI, 1897, 685; CVIII, 1899, 281. — [235]) Denkschr. Ak. Wien, math.-nat. Kl. 73. Bd., 67; ref. Met. Z. 1904, 231.



orologische Zeitschrift[236]) und dasselbe „regenreichste Gebiet Europas“ behandelt eingehend R. Kaßner, der auch eine Regenkarte beistellt.[237]) Über Temperaturen und Hochwasser in Grotten siehe bei Höhlenkunde.

Über die Malaria, der man jetzt in Istrien mit Staatshilfe zu begegnen sucht,[238]) besteht eine serbokroatische Arbeit von L. Nettovich, die ihre Verbreitung in der Bucht von Cattaro bespricht.[239]) Über diese Krankheit, deren Verbreitungsgebiet streng geographisch abgegrenzt werden könnte, unterrichten zwei neuere Arbeiten von A. Celli[240]) und Fr. Kerschbaumer.[241])

b) Pflanzengeographie.

Eine Reihe sehr hübscher Arbeiten beschäftigt sich mit der Flora des Gebietes. Die wichtigste ist die von G. Beck v. Mannagetta über „die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder“.[242]) Sie behandelt Bosnien, die Hercegovina, Dalmatien und Hochkroatien. Landeinwärts wird unterschieden die Region der Macchie- und der Strandkieferwälder, die dalmatinische Felsenheide innerhalb der littoralen Eichenregion, die Gebirgsregion, die bis zum Krummholz reicht, dann im Gebiet der Save eine zweite illyrische Eichenregion. Die echt mediterranen Formationen enden in der Hauptsache schon bei 500 *m*, die Rotbuchen beginnen im Norden in 600, im Süden in 1000 *m* Höhe und erreichen 1400—1700 *m*. Jede Formation wird eingehend geschildert, eine Entwicklungsgeschichte der Flora beendet das vorzügliche Werk. Knapper ist das geographisch wertvolle Material in den vorwiegend systematischen Arbeiten von E. Pospichal[243]) und C. de Marchesetti[244]) über „die Flora des Küstenlandes“ (nur bis zum Leme-Kanal) und die „Flora der Umgebung Triests“). Die Einleitungen, die dem Pflanzenregister vorausgehen, sind bei beiden Werken sehr beachtenswert. Von Marchesetti stammt auch ein Katalog der botanischen Literatur des österreichischen Küstenlandes.[245]) M. Callegari bringt neue Beiträge zur Flora von Parenzo, von denen der zweite Aufsatz wertvolle pflanzengeographische Übersichten, Angaben von Höhengrenzen[246]) und eine Gruppierung der Flora in der „Regione Giulia“[247]) gibt. R. F. Solla be-

---

[236]) Met. Z. 1899, 329, auch Jahrb. Zentralanst. f. Met. u. Erdmagn. 1896, Wien 1899. Über Crkvice: Met. Z. 1897, 156. — [237]) Pet. M. 1904, 281. — [238]) Wiener Zeitung 1903, 14. Juni. — [239]) Progr. Staatsgymn. Cattaro 1902. — [240]) La malaria secondo le nuove ricerche Roma 1899. — [241]) Die Malaria, ihr Wesen, ihre Entstehung und ihre Verhütung, Wien, Leipzig 1901. — [242]) Vegetation der Erde, IV. Bd. 534 S. (vgl. Ref. G. Z. VIII. 414, La Géographie, 1902, Nr. 11, Globus 80, Nr. 23 etc.). — [243]) Wien, Leipzig 1898, 2 Bde. — [244]) Flora di Trieste e de' suoi dintorni 1897 (mit geologischer Karte). — [245]) Atti Mus. civ. di stor. nat. Trieste IX. — [246]) Atti di soc. ital. d. scienze nat. e. d. Mus. civ. di stor. nat. in Milano, Bd. 38, 1899, 140. — [247]) Ebenda, Bd. 42, 1903.

gnügt sich in seinem Beitrag zur Vegetation des Karstes mit einer Aufzählung der Pflanzen in der Gegend von Samatorca.[248]) Alph. Paulin liefert „Beiträge zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse Krains".[249]) F. Viezzoli und K. Moser besprechen in je einem Kapitel ihrer schon genannten Arbeiten die Flora, von letzterem stammt auch ein Verzeichnis der Pflanzen in Miramare.[250]) R. Justin bringt eine Florenschilderung der Vremšica mit kurzer geographischer Einleitung.[251])

Recht knapp sind die österreichischen Länder besprochen in Th. Fischers Studie über den Ölbaum.[252]) Dagegen hat die Karstbewaldung im Küstenlande eine eingehende Darstellung durch J. Pucich erfahren, der nach kurzer geognostisch-klimatischer Einleitung und einer Besprechung der Kulturareale Wesen, Entstehung und Fortschreiten des Aufforstungswerkes beschreibt.[253]). Eine ähnliche Arbeit hat für Krain W. Goll geleistet.[254]) Es werden Bilder des Landes vor und nach der Aufforstung entworfen. In fünfjährigen Perioden werden Kommissionsberichte über die Erfolge der Aufforstung ausgegeben, sie enthalten aber wenig geographisches Material.[255]) Über die Entwaldung Istriens hat K. Schneider bereits Bekanntes in leichtfaßliche Form gebracht.[256].)

Ethnographie und historische Geographie.

a) Ethnographie.

Infolge der nationalen Kämpfe ist die ethnographische Literatur ziemlich reichhaltig, aber nicht immer frei von bestimmten Tendenzen. Wir versuchen nur jene Schriften hervorzuheben, die den einseitig nationalen Charakter nicht oder nur in geringerem Maße aufweisen und schließen alle politischen Schriften aus.

Eine Verwertung bekannten Materials bringt B. Schiavuzzi in seinen „Cenni storici sull' etnografia dell' Istria".[257]) Größtenteils auf Kompilation beruhend und nicht immer ohne Kritik verwertbar, bringt die Arbeit doch einen guten Überblick über Besiedlung und Nachkolonisation und schließt mit einer Orts- und Namensstatistik. In deutscher Sprache existiert ein Aufsatz ähnlichen Charakters von J. Stradner.[258]) A. Schiber[259]) bespricht — in einigen Schlußfolgerungen wohl nicht ganz einwandfrei — das Deutschtum im Süden der Alpen. Von A. Weisbach stammt eine

---

[248]) B. Soc. Adriatica Vol. XX. 1901, 31. — [249]) Laibach 1901, 104 S. — [250]) Jahresber. d. k. k. Staatsgymn. Triest 1903. — [251]) M. Mus. V. Krain 1904, 151. — [252]) Pet. M., Erghft. 147, Gotha 1904, 57. — [253]) Triest 1900, 99 S. (vgl. Ref. Pet. M. 1902, Nr. 372). — [254]) Die Karstaufforstung in Krain, Laibach 1898. — [255]) Z. B. Pucich: Commissione d'imboschimento del Carso sul territorio della città di Trieste durante il quinquennio 1897—1901, Trieste, 1903. — [256]) Globus, 86, 297. — [257]) Atti e Mem. XVII, 300; XVIII, 75; XIX, 228, XX, 78. — [258]) Z. f. österr. Volkskunde, Graz 1897, 106. — [259]) Z. Alp. V. 1902, 39; 1903, 42.

Arbeit über die Slovenen,[260]) die durchaus anthropologisch ist; von Fr. Tetzner zwei kleinere Aufsätze über die Kroaten[261]) und zur Volkskunde der Serben.[262]) Auch M. v. Landwehr-Pragenau bringt einen Aufsatz zur Ethnographie des „serbokroatischen" Volkes[263]) und L. Gumplowicz' „historische Anfänge"[264]) enthalten Beiträge zur Siedlungsgeschichte der Serben und Kroaten. Historischer Natur und von der Kritik gelobt ist eine Studie von F. Musoni zur antiken Ethnographie Friauls.[265])

„Die Abstammung der Gotschewer" bespricht Th. Elze[266]) und kommt zum Ergebnis, daß die Einwanderer eher Franken als Bajuwaren gewesen sind. Über die Rumänen in Istrien spricht G. Vassilich,[267]) der auch dem Ursprung der Tschitschen[268]) nachgeht. Beide Volksstämme waren ursprünglich romanisch, die letzteren haben aber ihren nationalen Charakter früher verloren. Die Rumänen kamen als Wanderhirten wahrscheinlich im XIV. Jahrhundert aus Kroatien, die Tschitschen — ihr Name soll auf eine Begrüßungsformel zurückgehen — sind erst vor den Türken aus Hochkroatien geflohen und sind vor 1523 in Istrien nicht nachweisbar. Anthropologische Charakterzüge der Tschitschen veröffentlicht mit Abbildungen U. G. Vram.[269])

Über die nationalen Verhältnisse der Herrschaft Pisino in früheren Jahrhunderten spricht in einer historischen Arbeit C. de Franceschi[270]) und ebenso finden sich ethnographische Notizen aus früherer Zeit in den anderen Arbeiten des rührigen Verfassers über die Kastelle im Arsatal[271]) und die Poleser Gemeinde.[272])

M. Bartolis Arbeiten zur Kenntnis des Altromanischen in Dalmatien[273]) enthalten ebenso wie J. Vidossichs Studien über den Triester Dialekt[274]) auch ethnographisch wertvolle Beiträge, sind aber in erster Linie linguistisch. C. Jireček[275]) weist nach, daß die Romanität in Dalmatien bis ins IX. Jahrhundert dauert, worauf slavische Elemente sich geltend machen. In den Städten erhielten sich die alten Romanen bis ins XV. Jahrhundert, wo eine kräftige Slavisierung einsetzt. Die neueren Romanisierungsbestrebungen setzten an die Stelle des Altromanischen das Venetianische.

---

[260]) M. Anthrop. Ges. 1903. — [261]) Globus, 85. Bd., Nr. 2. — [262]) Globus, 86. Bd., Nr. 4. — [263]) Öst.-ung. Revue XXVII, 258 u. 355. — [264]) Deutsch: Polit. anthropol. Revue I, 10; ital.: Riv. Ital. di Sociologia, Roma VI, 1902. — [265]) Atti dell' Accademia di Udine S. III, Vol. VII, 1900. — [266]) M. Mus. V. Krain 1900, 93. — [267]) Arch. Triest. 23. Bd., 1900, 159. — [268]) Ebenda, III/I, 29. Bd., 1903, 52. — [269]) B. Soc. Adriatica, 21. Bd., 1903, 203. — [270]) Pag. Istr. II, 1904. — [271]) Atti e Mem. XIV, 135; XV, 152. — [272]) Ebenda XVIII—XX. — [273]) Anz. Akad., Wien; Berichte d. Balkankommission 1900, 1—6 u. Riv. Dalm. 1900, II/2, 201. — [274]) Arch. Triest. 23. 239; 24. 5. — [275]) D. Akad. Wien, 48., 50., 51. Bd; philos.-hist. Kl; Archiv. f. slav. Phil. 1903.

b) Namenkunde.

Im Anschluß an die ethnographischen Arbeiten bringen wir einige Literatur zur Namenkunde. C. Cobol[276]) bringt eine Neuordnung der Nomenklatur im Küstenlande und legt auf Grund mehr oder weniger zutreffender historischer Belege auch ganz slavischen Orten und Bergen italienische Namen bei, die nun von der nationalen Presse gebrauch werden sollen. Zur Berechtigung des Namens „Regione Giulia" und „Venezia Giulia" äußern sich F. Musoni[277]) und besonders aggressiv M. Bartoli.[278]) Auch A. Amati[279]) gebraucht den letzteren Ausdruck in einer Arbeit, die zum Studium der Provinz einlädt.

Eine Notiz über „Krain im italienischen Sprachgebrauch" bringt die Argo.[280]) Über die Abstammung des Namens Quarnero äußern sich A. Ive[281]) und J. Vidossich,[282]) über den Namen Capodistria G. Vassilich.[283]) Sehr bemerkenswert ist eine Zusammenstellung der in Istrien im Dialekt gebrauchten geographischen Namen von G. Gravisi.[284]) Ausdrücke für Wind und Wetter, Morphologie des Meeres und Landes, Siedlung, Landwirtschaft und Verkehr sind gesammelt. Es mischt sich venetianischer und altistrischer Dialekt mit slavischen Worten. Die Lokalnamen in Bezug aufs slavische Element in Friaul untersucht Fr. Musoni[285]) und findet eine Ergänzung, die allerdings unser Gebiet nicht trifft, von V. Baroncelli.[286]) Die dialektischen Ausdrücke für Karstphänomene in Friaul bringt A. Lorenzi.[287]) Gegen die Verwendung des Schriftitalienisch in den Spezialkarten für Istrien wendet sich G. Gravisi.[288])

c) Historische Geographie.

Zur Kenntnis der Besiedlung in den frühesten Zeiten trägt vornehmlich die Arbeit von C. de Marchesetti[289]) über die Castellieri bei, die über das ganze Land zerstreut sind. Beruhend auf den Nachrichten über die neuen archäologischen Funde — vornehmlich P. Sticottis[290]) und B. Schiavuzzis[291]) Notizen über Nesactium — berichtet H. Gutscher über die vor- und frühgeschichtlichen Beziehungen Istriens und Dalmatiens zu Italien und Griechenland[292]) und bringt in einem zweiten Aufsatz Kulturbilder aus antiker Zeit.[293]) G. Stradner schildert „Istria nei tempi più remoti".[294]) Von A. Gnirs stammt ein

[276]) Alpi Giulie 1897 ff. — [277]) Udine 1903; Atti congr. storico, Roma, Vol. X. 1903. — [278]) Lettere Giuliane, Capodistria 1903. — [279]) R. Istit. Lombardo di scienze e letture, Milano 1904, 37. — [280]) 1899, VII, 55. — [281]) Atti e Mem., XVIII, 161. — [282]) Arch. Triest. 29 (1903). — [283]) Pag. Istr. I, 26, 52; Capodistria 1903. — [284]) Pag. Istr. II/3, 115. — [285]) Riv. G. Ital. 1897, 41. — [286]) Ebenda, 403. — [287]) Pag. Friulane XIII/3, 1900. — [288]) Pag. Istr. I, 14. — [289]) Atti mus civ. di stor. nat. X, Trieste 1903. — [290]) Atti e mem. XIX, 1902, 120; XX, 1903, 266. — [291]) XVIII, 1904. — [292]) 34. Jahresber., II. Staatsgymn. Graz, 1903. — [293]) 35. Jahresber., ebenda, Graz 1904. — [294]) L'Universo, Milano 1899.

geographischer Überblick über das Gebiet der Halbinsel Istrien in antiker Überlieferung.[295]) A. Pichlers „Austria Romana“ [296]) ist natürlich gerade für unser Gebiet eine wertvolle Zusammenstellung, leider nicht ganz einwandfrei. Das älteste kartographische Denkmal über die römische Provinz Dalmatien behandelt L. Jelić.[297])

Eine sehr hübsche Arbeit von A. Puschi beschäftigt sich mit dem Limes italicus orientalis,[298]) dessen Reste an mehreren Orten Innerkrains nachgewiesen werden konnten, darüber berichtet auch A. Müllner,[299]) beide mit Zuhilfenahme von Karten. Bei Klana sah P. Kandler den Wall und davon spricht nach alten Briefen T. Luciani.[300]) Von Arbeiten über Römerstraßen seien O. Cuntz[301]) (Aquileja-Emona) und S. Rutar[302]) (Aquileja-Siscia,) [slovenisch] erwähnt. Ein anderer Aufsatz von A. Puschi[303]) beschäftigt sich mit den brionischen Inseln (Le Pullari) zur Römerzeit und R. Weißhäupl berichtet über die Topographie des alten Pola.[304]) Für Nachrichten über Römerreste vgl. außer den Jahresheften des österr. archäolog. Instituts in Dalmatien den Boll. di Archeol. e storia dalmata; für Istrien findet sich viel Material in den Atti e Memorie d. Soc. Istr. di Archeologia.

Vom Mittelalter erwähnen wir vor allem für Istrien das gute Geschichtswerk von B. Benussi,[305]) das viel siedlungsgeschichtliches Material enthält. In V. Hasenöhrls „Deutschlands südöstliche Marken“ [306]) beschäftigen sich einige Abschnitte mit Krain und dem Küstenland. C. de Franceschis obenerwähnte Arbeiten[307]) sind hier wieder zu nennen, besonders die von Pola, die auch eine Karte des Polesaner Gebietes aus der Zeit von 1332 enthält. Die Bedeutung von Ragusa in der Handelsgeschichte des Mittelalters bespricht C. Jireček,[308]) historisch-topographische Notizen über die Küste von Zaravecchia bringt L. Jelić.[309])

Die Besiedlungsgeschichte des XVI. und XVII. Jahrhunderts kann man bei B. Schiavuzzi[310]) nachlesen, übrigens haben die Atti e Memorie d. Soc. Istr. d. Archeologia jetzt auch die Notizen des Senato mare und Senato Rettori veröffentlicht,[311]) die als offizielle Berichte der Republik Venedig dankenswertes Material liefern. S. Mitis' Arbeit über

---

[295]) Progr. k. u. k. Marine-Unterrealschule, Pola 1902. — [296]) Quellen u. Forsch. z. alten Gesch. u. Geogr., her. v. W. Sieglin, Heft 2, Leipzig 1902 u. 1904. — [297]) Wiss. Mitt. aus Bosn. u. Herc. VII, 167. — [298]) Atti e Mem. XVII, 28; Alpi Giulie 24, 119. — [299]) Argo, VIII, 202. — [300]) Arch. Triest., 29, 103. — [301]) Jahreshefte d. österr. archäol. Inst. V, 1902, 139. — [302]) Isvest. muzejskega društva za Kranjsko, 1899, 41. — [303]) Atti e Mem. XIV, 540. — [304]) Jahreshefte d. österr. archäol. Inst. IV, 1901, 170. — [305]) Nel medio evo, Parenzo 1897. — [306]) Archiv f. österr. Gesch., 82. Bd., 419. — [307]) Ethnographie, Nr. 270—272. — [308]) Sitzb. Akad. Wien, 31. Mai 1899. — [309]) Vjesnik, Zagreb, N. Serie 3. — [310]) Vgl. Ethnographie Nr. 257. — [311]) Atti e Mem. von 1896, Bd. XII bis 1901, Bd. XVII, seither Senato Rettori.

die Grafschaft Pisino vom XVI. bis zum XIX. Jahrhundert[312]) ist historisch. Kurze Notizen über die Grafschaft Mitterburg im XVII. Jahrhundert bringt A. Müllner.[313])

Zum historischen Atlas von Krain liefert A. Mell[314]) einen einleitenden Beitrag, der (p. 54) die alten Herrschaften mit ihren Gebieten kurz aufzählt. Eine Territorialeinteilung der illyrischen Provinz Krain unter französischer Verwaltung bringt S. Puchleitner,[315]) Notizen über die administrative Leitung der Provinzen Krain, Kärnten und Görz-Gradisca seit 1747 bis zur Errichtung des Königreiches Illyrien der Musealverein.[316]) Die Kulturverhältnisse Dalmatiens am Ende des XVIII. Jahrhunderts bespricht J. Širola.[317])

Anthropogeographie und Wirtschaftsgeographie.

a) Anthropogeographie.

Von eigenen Arbeiten zur Anthropogeographie haben wir sehr wenig zu verzeichnen und ebenso kommt dieser Zweig auch unter den allgemeinen Arbeiten dürftiger weg als die Morphologie. Ihr widmen sich von den oben genannten allgemeinen Arbeiten vornehmlich R. Siegers „Die Adria und ihre geographischen Beziehungen",[318]) dann B. Benussi und Orožen,[319]) die für Krain und Küstenland viel statistisches Material bringen, ähnlich auch R. Petermann für Dalmatien.[320]) Bertolini, Krebs, Hugues, Waagen und Martelli[321]) bringen andere anthropogeographisch verwertbare Daten.

Diesen allgemeinen Arbeiten sind dann zuzuzählen für Krain eine Arbeit von D. Lončar[322]) über die Dichte der Bevölkerung und der Ortschaften in diesem Kronlande mit einer Siedlungskarte, die auch das Waldgebiet ausscheidet und das Auftreten geschlossener großer Siedlungen im Innerkrainer Karst und den Ebenen gegenüber dem kleinerer Ortschaften im Unterkrainer Hügelland zur Geltung bringt. Für Istrien liegen zwei kleine Studien von G. Gravisi vor, die eine die Verteilung der Bevölkerung mit Rücksicht auf die Meerferne[323]) besprechend, die andere Istriens Bevölkerung auf die Höhenstufen[324]) verteilend. Beide Arbeiten basieren auf den Volkszählungen von 1890. Die Volksdichte beträgt im küstennächsten Streifen (0—5 *km*) 108·2, im übrigen Gebiet der Halbinsel 46—54, auf den quarnerischen Inseln nur 43. Dem analog wohnen unter 100 *m* Höhe 101·5, zwischen 100 und 500 *m* Höhe 50—65, zwischen 500 und 700 *m* Höhe 39·5, zwischen 700 und 1000 *m* Höhe

[312]) Atti e Mem. XVIII, XIX. — [313]) M. Mus. V. Krain 1902, 46. — [314]) Ebenda, 1902, 103. — [315]) Ebenda, 1902, 145. — [316]) Argo IX, 31. — [317]) Agram 1896 (kroat.). — [318]) Schr. V. z. Verbr. naturw. Kenntn. 41, 307 Adria, Nr. 55. — [319]) Vgl. Landeskunde, Nr. 1, 4. — [320] Ebenda, Dalm., Nr. 30. — [321]) Ebenda, Nr. 15, 17, 19, 23, Dalm., Nr. 48, 49. — [322]) Progr. II. Staatsgymn. Laibach, 1902, Karte 1904 (sloven.). — [323]) Pag. Istr. I, 160. — [324]) Alpi Giulie IX, Sept. 1904.

12 Menschen auf 1 km^2. Nur zum Vergleich für Karstgebiete seien die Arbeiten von O. Jauker über die Siedlungen des Okkupationsgebietes in bezug auf die geologische Beschaffenheit,[325]) A. Lukas[326]) (Geogr. Lage der Siedlungen), J. Daneš[327]) und Laloy (Anthropogeographie der Hercegovina)[328]) erwähnt.

Von statistischen Arbeiten sei vornehmlich auf A. Frühbauers „Condizioni delle abitazione“ [329]) und auf seine „Cenni sommari“, [330]) beide Triest betreffend, aufmerksam gemacht. Die Volkszählungsergebnisse der Gemeinde Görz behandelt G. Primas.[331]) Eine Nationalitätsstatistik ganz Österreichs, mit besonderer Betonung des Südens liefert Fr. Salata.[332]) Zur Hausforschung liefern einen Beitrag A. Petaks „Fischerhütten in der österreichischen Laguna“.[333])

b) Wirtschaftsgeographie.

Ein kleiner, aber sehr instruktiver Aufsatz über „Die Karstländer und ihre Wirtschaft“ stammt noch aus der Feder des allzufrüh dahingeschiedenen E. Richter.[334]) Die wirtschaftliche Lage Dalmatiens besprechen E. Gelcich[335]) und A. König,[336]) die Landwirtschaft im benachbarten Okkupationsgebiet Fr. Heiderich.[337]) Ein Aufsatz über „die wirtschaftliche Bedeutung der österreichisch-ungarischen Küste“ ist mit Frh. v. K. bezeichnet.[338])

Über „Die Kultur des Laibacher Moores“ äußert sich M. Peruzzi, er berichtet vornehmlich über ältere und neuere Trockenlegungsversuche.[339]) Über die Karstaufforstung liegt anläßlich der Pariser Weltausstellung ein gut unterrichtender illustrierter Bericht von J. Pucich vor.[340]) Vom selben Verfasser stammt ein Aufsatz zur „Frage der Bewaldung des Triester Karstgebietes“ [341]) und die „Relazioni“ der küstenländischen Karstkommissionen. Ein ähnliches Werk wie das von Pucich übers Küstenland ist das von W. Goll für Krain.[342]) Zur Karstaufforstung äußert sich weiter H. v. Guttenberg[343]) und über die Bewaldungsverhältnisse Dalmatiens G. v. Beck.[344]) Auch K. Schneider[345]) sei nochmals erwähnt. Auf Grund archivalischer Quellen schreibt dann ausführlich über „Das Waldwesen in Krain“ A. Müllner.[346])

Über Grados Erwerbsquellen, vornehmlich über Fischerei, Austern-

[325]) Wiss. Mitt. aus Bosn. u. Herceg. VIII, 1902, 587. — [326]) Progr. Oberrealschule Linz 1903. — [327]) Travaux geogr. tchèques Prag, 1902, Heft 2. — [328]) La Géographie 1904, Nr. 2. — [329]) Für 1890. Triest, Municipio 1902. — [330]) Für 1900, Triest, Municipio 1903. — [331]) Cenni statistici sul censimento . . . Görz 1901. — [332]) Nuova Antologia, 16. Aug. 1903. — [333]) Z. f. österr. Volkskunde 1902, 99. — [334]) Himmel u. Erde, Berlin, 1898, 481, auch Z. f. Schulgeogr. 1898. — [335]) M. G. Ges. Wien 1894, 545. — [336]) Niederösterr. Gewerbeverein, Wien 1900. — [337]) M. G. Ges., Wien 1900, 181. — [338]) Öst.-ung. Revue, 24. Bd., 1898, 73. — [339]) Ebenda 1899, 274. — [340]) Triest 1900, vgl. Pflanzengeographie Nr. 253. — [341]) Triest 1898 mit Karte. — [342]) Laibach 1898. — [343]) M. naturw. V. Steierm. 1897, LX. — [344]) Öst. Forst- u. Jagdzeitung 1895, Nr. 23. — [345]) Globus, 86, 297. — [346]) Argo VIII, 26 ff.

zucht und Konservenbereitung (1050 Berufsfischer) spricht A. Krisch,[347]) der in einer anderen Arbeit eine Monographie der Seefischerei in der Adria liefert.[348]) Auch eine Arbeit von K. Kraft bespricht die Fischerei an der adriatischen Küste Österreichs 1894/95 bis 1900/01.[349]) Über die Zukunft der Stadt Laibach mit Rücksicht auf die verschiedensten wirtschaftlichen Faktoren[350]) und über Eisen, Eisenindustrie und Eisenhandel in Krain[351]) berichtet A. Müllner in einer Reihe von Aufsätzen, über deren Anfänge schon R. Sieger (Geogr. Jahresbericht über Österreich 1895, Nr. 716 und 722) referierte. Vom selben Verfasser liegt im letzten Bande der Argo (X), die 1903 einging, ein Aufsatz über das Bergwesen in Krain vor (Gold, Silber, Kohle, Kupfer, Blei, Quecksilber),[352]) an den sich noch ein Artikel über die Kupferindustrie in Krain[353]) anreiht. Die Aufsätze bringen vor allem die historische Entwicklung der Bergbaue und des Hüttenwesens. Über einige Bergbaue im Küstenland und Dalmatien vgl. den geologischen Abschnitt. An Kohlen liefert nach F. Schwackhöfer[354]) Monte Promina 1·114, Carpano 0·986 Millionen Meterzentner.

Die verschiedenen Arbeiten über die neue Bahnverbindung Triests und die noch zum Teil auf schwacher Basis stehenden Kanal- und Schiffseisenbahnprojekte übergehen wir wegen ihres geringen geographischen Inhalts, desgleichen eine große Zahl von Arbeiten handelskundlichen Charakters. Wir erinnern dagegen an die offiziellen Quellenwerke der Handels- und Schiffahrtsstatistik in den österreichischen Häfen[355]) (italienisch und deutsch) und „Navigazione e Commercio di Trieste“,[356]) dem sich eine ähnliche Arbeit über Schiffs- und Warenverkehr für Fiume (ungarisch und italienisch) zur Seite stellt. Auch das „Annuario marittimo“ enthält Notizen zur Handelsgeographie. Triest, sein Hafen und Verkehr ist auch geschildiert von W. Bardas.[357]) Ein anonymer Aufsatz über den österreichischen Lloyd mit vergleichenden Tabellen bis 1896 ist enthalten in der österreichisch-ungarischen Revue,[358]) eine Besprechung der österreichischen Handelsmarine unternimmt L. v. Chlumecky.[359]) Über die Handelsbeziehungen zwischen Italien und Dalmatien existiert ein kurzer Aufsatz,[360]) auf die Beziehungen zwischen Apennin und Balkan hinzuweisen ist der Zweck einer politisch-geographischen Arbeit von C. Loiseau.[361]) Zur Verkehrsgeographie Dalmatiens wäre eine Arbeit von G. A. Lukas[362]) fürs Okkupationsgebiet heranzuziehen.

[347]) Öst.-ung. Revue, XII, 1897, 158. — [348]) Pola 1900, vgl. Öst.-ung. Revue XIX, 1. — [349]) Stat. Mon. 1902, 566. — [350]) Argo 1897 ff. — [351]) Argo 1897 ff. — [352]) Argo 1903, 1. — [353]) Ebenda 1903, 31. — [354]) Die Kohlen Österreich-Ungarns und Preußisch-Schlesiens, Wien 1901; ref. Pet. M. 1901; L. B. Nr. 692. — [355]) Statistica della navigazione e del Commercio Marittimo nei Porti Austriaci per l'anno ... (alljährlich). — [356]) Ebenso alljährlich. — [357]) Öst. Rundschau II, 1905, 301. — [358]) XII, 1898, 18. — [359]) Wien 1902. — [360]) B. S. G. Ital. 1902, 722. — [361]) L'equilibre adriatique, Paris 1901. — [362]) D. Rundschau f. G. u. Stat. 1903, XXV, 49.

Abkürzungen.

Abhdl. } G. Ges. Wien: Abhandlungen } der Geographischen Gesellschaft in Wien.
M. } G. Ges. Wien: Mitteilungen } der Geographischen Gesellschaft in Wien.

Archiv f. slav. Phil.: Archiv für slavische Philologie.

C. R.: Compte rendu.

D. } Akad. Wien: Denkschriften } der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien.
Sber. } Akad. Wien: Sitzungsberichte } der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien.

D. Rundsch. f. G. u. Stat.: Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.

Deutsche g. Blätter: Deutsche geographische Blätter.

G. Abhdl.: Geographische Abhandlungen.

G. Z.: Geographische Zeitschrift.

Jb. } Geol. R.-A.: Jahrbuch } der k. k. Geologischen Reichsanstalt.
Vhdl. } Geol. R.-A.: Verhandlungen } der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

Jahreshefte d. öst. archäol. Inst.: Jahreshefte des österreichischen archäologischen Instituts.

Met. Z.: Meteorologische Zeitschrift.

M. Anthrop. Ges.: Mitteilungen der Gesellschaft für Anthropologie.

M. (k. u. k.) milit.-geogr. Inst.: Mitteilungen des k. u. k. militärgeogr. Instituts.

M. Mus. V. Krain: Mitteilungen des Musealvereines für Krain.

M. naturw. V.: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines.

Öst.-ung. Revue: Österreichisch-ungarische Revue.

Pet. M.: Petermanns Mitteilungen.

Stat. Mon.: Statistische Monatsschrift.

V. z. Verbr. naturw. Kenntn.: Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.

Vhdl. Ges. Anthrop.: Verhandlungen der Gesellschaft für Anthropologie.

Wiss. Erghfte.: Wissenschaftliche Ergänzungshefte.

Wiss. Mitt. aus Bosn. u. Herceg.: Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Hercegovina.

Z. Alp. V.: Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins.

Z. Ges. Erdkunde: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde.

Arch. Triest.: Archeografo triestino.

Atti } Accad. Lincei: Atti dell' Accademia dei Lincei.
Rend. } Accad. Lincei: Rendiconti " " "

Atti di soc. ital. d. scienze nat.: Atti di società italiana di scienze naturali.

Atti e Mem.: Atti e Memorie della società istriana di archeologia e storia patria (Parenzo).

Atti mus. civ. di stor. nat.: Atti dell' museo civico di storia naturale.

B. di Archeol. e stor. dalm.: Bolletino di Archeologia e storia dalmata.

B. Soc. Adriat.: Bolletino della società Adriatica di scienze naturali.

B. S. G. Ital.: Bolletino della Societa geografica italiana.

B. S. Geol. Ital.: Bolletino della Società Geologica Italiana.

Földr. Közlem.: Földrajzi Közlemények.

Pag. Friulane: Pagine Friulane.

Pag. Istr.: Pagine Istriane.

Riv. Dalm.: Rivista Dalmatica.

Riv. G. Ital.: Rivista Geografica italiana.

Die landeskundliche Literatur von Schlesien, Galizien und der Bukowina in den Jahren 1897 bis 1904[1].

Von

Erwin Hanslik (Bielitz).

Bibliographie.

Weitaus die wichtigste Zusammenstellung der geographischen Literatur der polnischen Länder sind die Titelsammlungen von E. v. Romer.[2]) Seit 1901 gibt die Krakauer Akademie der Wissenschaften einen Katalog der polnischen wissenschaftlichen Literatur heraus. Daneben existieren ein bibliographischer Führer[3]) und Estreichers polnische Bibliographie.[4]) Referate über die Spezialliteratur der Naturwissenschaften findet man vor allem im „Kosmos"; die anthropogeographische Literatur ist in „Lud" und „Wisła" gewürdigt. Die Literatur der Bukowina wurde für die ganze Zeit von R. Kaindl referiert.[5]) Andere Referate über westslavische geographische Literatur sind in deutscher Sprache fast keine erschienen. Wir können nur sporadisch auftauchende Referate einzelner ethnographischer Arbeiten in den Mitt. d. anthrop. Ges. und der Zschr. f. öst. Volksk. in Wien nennen, ferner Kuzcyuse's Referate aus der polnischen Literatur im Arch. f. Anthrop. in Braunschweig.[6])

---

[1]) Das Verzeichnis der Abkürzungen für polnische Zeitschriften folgt am Schlusse dieses Referats, S. 168. — [2]) Spis prac odnoszących się do fizyografii ziem polskich, seit 1891, in Kosmos, 23. bis 27. Bd. — [3]) Przewodnik bibliograficzny, miesięcznik dla wydawców księgarzy c. k. wyd. Wisłocki, Jg. 1897 ff. (Bibliogr. Führer, Monatsblatt f. Verleger, her. v. Wisłocki.) — [4]) Bibliografia polska. Kraków 1897 ff. — [5]) Bericht über die Arbeiten zur Landeskunde der Bukowina während des Jahres 1897, Jg. VII, Czernowitz Komm. Pardini. Ebendort die folgenden Jahre. — [6]) 24. Bd. 1896, S. 453—477.



Karten.

Das offizielle Kartenwerk der Monarchie, die österr.-ung. Spezialkarte, ist aus militärischen Gründen speziell in Galizien bis zum Jahre 1902 reambuliert und revidiert worden;[7]) ebenso in der Bukowina. Noch 1903 fand eine Reambulierung des Manöverterrains der Blätter Lisko, Ustrzyki u. a. statt.[8]) Auf das österreichische Schlesien griffen die preußischen Kartenwerke über: die Topographische Spezialkarte von Mitteleuropa 1 : 200.000 hgg. v. kartogr. Abt. d. kgl. preuß. Landesaufnahme, Blätter Ratibor 429, Oświęcim 430, Teschen 459, Jordanów 460.

Schlesien und Galizien umfassen die Höhenschichtenkarten des Oder- und Weichselstromwerkes[9]) 1 : 1,500.000. Auf Galizien greifen russische Karten über. Die schönste Leistung der Kartographie kleinerer Gebiete ist die Detailkarte des Tatragebietes 1 : 25.000,[10]) welche auf photogrammetrischen Aufnahmen beruht. Die Karten, welche touristischen, kaufmännischen oder anderen Orientierungsbedürfnissen ihre Entstehung danken, sind von Romer zusammengestellt worden.[11])

Landeskundliche Darstellungen.

Schlesien besitzt bis heute keine brauchbare Landeskunde. Der Geograph findet in J. Partsch klassischer Landeskunde Schlesiens im 1. Heft (Oberschlesien) des speziellen Teiles auch für Österr.-Schlesien Wichtiges.[12]) Ein schönes Bild der Kultur des Landes bietet der Band „Mähren und Schlesien“ des Kronprinzenwerkes.[13])

Galizien. Auch Galiziens erstes gutes Kulturbild in deutscher Sprache ist die Darstellung des Landes im Kronprinzenwerk.[14]) Beiträge zur landeskundlichen Darstellung enthalten die Supplementbände des „Geographischen Wörterbuches des Königreichs Polen und anderer slavischer Länder“.[15]) Mit diesen Bänden ist ein geographisches Riesenwerk zu Ende geführt, welches wichtige Materialien zur Geographie nicht nur der österreichischen polnischen Länder, sondern überhaupt Osteuropas enthält, dessen Inhalt aber der westeuropäischen Geographie bisher vollständig fremd geblieben ist.

Von A. Rehman ist der zweite Band seines groß angelegten Werkes: Länder des ehemaligen Königreichs Polen und der benachbarten slawischen Länder, beschrieben vom physikal. geograph. Gesichts-

[7]) M. Mil. geogr. Inst. XXII, 1902, T. I. — [8]) Ebda. XXIII, 1903, Kartenbeilagen. — [9]) s. u. — [10]) 2 chromolith. Taf. Wien 1898. — [11]) s. o. — [12]) J. Partsch, Schlesien. Eine Landeskunde für das deutsche Volk, Breslau 1903. 186 S. — [13]) Österr.-ung. Monarchie in Wort u. Bild. Bd. Mähren u. Schlesien, Wien 1897. — [14]) Österr.-ung. Mon. in Wort u. Bild. Bd. 19. Galizien, Wien, 1898, XII + 890 S. — [15]) Słownik geograficzny Królestwa polskiego i innych krajów słowiańskich. T. XV (zesz. 169/170, dopełnienie A. B. Warszawa 1900, S. 160).

punkte, Bd. II: „Die polnische Niederung“[16]) erschienen. Es ist der Versuch einer geographischen Darstellung, welcher sich auf ein völlig unzulängliches Material stützen muß. Neu hinzugefügt sind schöne pflanzengeographische Beobachtungen. Das Buch steht auf einer ähnlichen Höhe geographischer Erkenntnis wie sein Vorgänger, das Karpathenwerk, mit welchem die außerpolnische Wissenschaft nur zum kleinsten Teile bekannt geworden ist.

Eine Skizze der physischen Geographie polnischer Länder gab E. v. Romer.[17]) Hieher gehören auch die landeskundlichen Monographien galizischer Bezirke, welche durch eine Ausschreibung des Dzieduszycki-Museums in Lemberg in großer Zahl ins Leben gerufen wurden: B. Marczewski beschrieb den Wadowicer Bezirk vom geographischen, statistischen und historischen Standpunkte;[18]) St. Polacsek den Chrzanower Bezirk,[19]) Wład. Surna den Bezirk Krosno.[20]) K. Falkiewicz gab eine Monographie des Grodeker Bezirkes,[21]) Bronisł. Sokalski beschrieb den Sokalskischen Bezirk[22]) (Buggebiet), A. Grynbergowa den Bezirk Staremiasto (jetzt Staryj Sambor)[23]) (Dnjestrquellen) und J. Rayper den Bezirk Trembowla.[24]) Alle diese Beschreibungen enthalten außer volkskundlich verwendbarem Beobachtungsmaterial nur sehr wenig brauchbares. S. Udziela lieferte eine Beschreibung von Tynice vom topographisch-ethnographischen Gesichtspunkte.[25])

Bukowina. Groß ist der Umfang der landeskundlichen Darstellungen dieses Landes, das noch immer wie ein neuentdecktes behandelt wird. Wir führen an die allgemeine Heimatskunde der Bukowina, verf. v. d. Gendarmerie des Landes aus Anlaß des 50jährigen Regierungs-Jubiläums des Kaisers Franz Josef I.,[26]) welche Geographie, Ethnographie und Geschichte der Bukowina enthält. Im Jahrbuch des Bukowinaer Landesmuseums 1897 ist eine topographische Beschreibung der Bukowina mit militärischen Anmerkungen enthalten[27]) (38 S. 4⁰). Weitaus das beste ist der Band „Bukowina“ im Kronprinzenwerk,[28]) eine kulturelle Schilderung zumeist von Fachmännern, leider ohne Quellenangaben.

---

[16]) Ziemie dawnej Polski i sąsiednich krajów słowiańskich opisane pod wzgl. fizyczno-geograficznym. T. II. Niżowa Polska. Lwów 1904, 535 S. — [17]) Ziemia, geografia fizyczna ziem polskich. Lwów 1901, Nakł. Macierzy Polskiej. 67 S. — [18]) Powiat Wadowicki pod względem geograficznym, statystycznym i historycznym. Kraków, Nakł. Autora 1898, 224 S. — [19]) Powiat Chrzanowski. Kraków 1898, 151 S. — [20]) Przemyśl 1898, 536 S. [21]) Monografia powiatu Grodeckiego. Grodek 1896, S. 140. — [22]) Powiat Sokalskipod wzgl. gegr., etnogr. hist. i ekonomicznym. Verl. d. Grafen Wł. Dzieduszycki. Lemberg 1899, XVI u. 496 S. — [23]) und [24]) Wie die vorigen. — [25]) Tynice pod względem topograficzno-etnograficznym. Wieliczka 1897. — [26]) Czernowitz 1900, Pardini, Fol. 344 S. (30 K). — [27]) Joh. Polek (Kustos der Universitätsbibl. in Czern.) u. Wieg Frydr. — [28]) Österr.-ung. Mon. in Wort u. Bild, Band XX, Bukowina. Wien 1899. VIII u. 532 S.

Geophysik.

In Lemberg hat Marcin Ernst den Versuch gemacht, die geographische Länge der Stadt auf Grundlage der Mondfinsternis-Beobachtungen zu bestimmen.[29]) Von hohem Interesse sind die durch Birkenmayer ausgeführten experimentellen Bestimmungen der Intensität der Schwerkraft an einigen Punkten in Westgalizien.[30])

Für die erdmagnetischen Beobachtungen ist grundlegend J. Liznar, Die Verteilung der erdmagn. Kraft in Österreich-Ungarn zur Epoche 1890 nach den 1890—1894 ausgeführten Messungen.[31]) Außerdem sind die Deklinationskurven des magnetischen Observatoriums der oberschlesischen Steinkohlen-Bergbau-Hilfskasse in Beuthen (1893—1903) erschienen. In Krakau publizierte Wierzbicki Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen von 1896, 1897 und den folgenden Jahren[32]); für Zakopane erschien für 1898 (Sommer) eine Arbeit Witkowskis[33]).

Auch die Seismologie fand ausgiebigere Pflege. Das schlesisch-sudetische Erdbeben v. 11. Juni 1895 wurde zum Gegenstand einer Reihe von Arbeiten, aus denen für unseren Zeitraum E. Dathes Bemerkungen[34]) zu nennen sind. In Lemberg arbeitete Láska an den Erdbebenbeobachtungen[35]), er sprach in der Kopernikus-Gesellschaft im Jahre 1902 über das letzte Erdbeben in Galizien[36]) und schrieb eine kleine Literaturzusammenstellung von Erdbeben in Polen[37]).

Geologie.

Karten. Die Aufnahmen der Reichsanstalt liegen für unser Gebiet im Blatte Freudenthal vor[38]). Dagegen sind von Galizien gegen 50 Spezialkartenblätter geologisch kartiert erschienen (zu den 56 Blättern von 1896 hinzu), und zwar durch die Hefte VIII—XVI des von der Ak. der Wiss. in Krakau herausgegeben. geol. Atl. v. Galizien[39]).

---

[29]) Kosmos 1900, S. 565—574. — [30]) Bull. intern. Ac. Crac. 1897, 301—302. Die poln. Arbeit findet sich in Spraw. Ak. Krak. 1897, Nr. 8, XXXII. Bd., S. 322 ff. — [31]) Denkschr. Ak. Wiss. Wien 1898 (67. Bd.), 96 S. — [32]) W. D. Wyniki spostrzeżeń magnetycznych zrobionych w Krakowie w. r. 1896. Spraw. Kom. fiz. Sek. meteor. 1897, (32.) 231—232. 1898 (33.) A. 197—198 u. s. w. in den folgenden Bänden. — [33]) Prace matematyczno-fizyczne, 10. 101—112. 1899 - 1900. Warszawa, 8°. — [34]) Jb. schles. Gs. f. vatl. Kult. Nat. Ser. 1898, S. 16. 1a. G. Z. 1898. 287/9. Abh. preuß. geol L. 1897, S. 328. — [35]) Bericht über die Erdbebenbeob. in Lemberg. Mitt. Erdbebenkommiss. Ak. Wiss. Wien. NF. Nr. I., Wien 1901, S. 64. — [36]) Z powodu ostatniego trzęsieniu ziemi w Galicyj, IX. wiss. Sitz. 12. Nov. 1901. — [37]) Kosmos, 1902 (27.). S. 1—6. O trzęsieniach ziemi w Polsce — [38]) Geol. Karte d. im Reichsr. vertr. Königr. u. Länder d. österr.-ung. Mon. 1 : 75.000 1. Ausgabe (Doppellieferung). Erläut. Text v. E. Tietze (86 S). — [39]) Atlas geologiczny Galicyi. Wydawnictwo komisyi fizyograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie. Kraków 1897 f. folio wielkie. Karty chromolitograficzne. Zeszyt VIII. f.

Heft VIII: Dr. Wawrzyniec Teisseyre, Bl.: Założce XIV/5 (eigener Zählung), Tarnopol XIV/6, Podwołoczyska XV/6, Trembowla XIV/7, Skałat und Grzymałów XV/7. Text, Krakau 1900, 329 S. u. XIII.

Heft IX: A. M. Łomnicki, Bl. Pomorzany XIII/6, Brzezany XIII/7, Buczacz und Czortków XIV/8, Kopyczyńce XV/8, Borszców XV/9, Mielnica und Okopa XV und XVI/10. Text, Krakau 1901, 165 S.

Heft X. 1. Teil. A. M. Łomnicki, Lemberg und seine Umgebung. Text, Krakau 1897, 208 S.

Heft X. 2. Teil. A. M. Łomnicki, Bl. Żołkiew XI/4, Bełz-Sokal XI/3, Waręz XI/2, Jaworów-Gródek X/5, Rawa Ruska X/4, Bełzec-Uhnów X/3. Text, Krakau 1898. 167 S.

Heft XI. Ladisl. Szajnocha, Bl. Wadowice, Wieliczka, Bochnia, Nowy Sącz, Text, Krakau 1903/5. (Skawa, Raba, Dunajec).

Heft XII. A. M. Łomnicki, Bl. Mościska IX/5, Lubaczów IX/4, Płazów IX/3, Jaroslaw VIII/4, Leżcysk VIII/3.

Heft XIII. Ladisl. Szajnocha, Bl. Przemyśl VIII/5, Brzozów und Sanok VII/6, Lupków und Wola Michowa VII/8. Text. Krakau 1901, 54 S.

Heft XIV. Jos. Grzybowski, Bl. Pilzno und Ciężkowice V/5, Brzostek und Strzyzów VI/5, Tyczyn und Dynów VII/5. Text, Krakau 1903.

Heft XV. A. M. Łomnicki, Bl. Chwałowice VII/1, Tarnobrzeg VI/2, Nisko und Rozwadów VII und VIII/2, Szczucin und Nowe Miasto Korczyn VI und V/3, Mielec und Majdan VI/3, Ujscie Solne IV/4, Tarnów und Dąbrowa V/4. Text, Krakau 1903, 84 S.

Heft XVI. Wilh. Friedberg, Bl. Rudnik und Raniżów VII/3, Ropczyce und Dębica VI/4, Rzeszów und Łańcut VII/4. Text, Krakau 1903.

Der Fortschritt, der durch diese Kartierung Galiziens gemacht ist, kann als bedeutend erachtet werden; insbesondere wenn man an die dürftigen geologischen Kenntnisse über Schlesien und die Bukowina denkt. Geschmälert wird die hohe Bedeutung des Werkes durch die Ungleichartigkeit der Behandlung, welche durch die verschiedenen Aufnahmsgeologen den einzelnen Gebieten widerfahren ist. Im westlichen Galizien wird im Karpathenvorland aller Lehm als Löß (glina mamutowa) ausgeschieden; weder erratische Blöcke noch Schotter noch Miozänbildungen werden genau verzeichnet. Dagegen werden im mittleren und östlichen Galizien gerade diese Unterscheidungen im Detail durchgeführt. Im Flysch wird auf den westlichen Blättern der Godulasandstein als oberes Eocän bezeichnet, im Gegensatz zu den gründlichen Arbeiten Hoheneggers und aller folgenden Geologen. Blätter aus dem Gebiete des tertiären Flysches kommen mit zwei Ausscheidungen im wesentlichen aus: Sandstein und Schiefer. Die Zahl der verzeichneten Aufschlüsse ist bedeu-

tend geringer als die auf den Karten Hoheneggers, geologische Profile fehlen. Andere Partien des Atlasses sind dem gegenüber durch sehr viel genauere Arbeit ausgezeichnet. Neben diesem Kartenwerke sind noch anzuführen die geologischen Karten des Oder- und Weichselstromgebietes 1 : 1,500.000, welche den beiden Stromwerken beigegeben sind[40]). Ferner eine Gruben- und Hüttenkarte des oberschlesischen (preußisch.), Mähr.-Ostrau-Karwiner (österr.) und russisch-polnischen Industriebezirkes 1 : 125.000.[41])

Aus der außerordentlich umfangreichen geologischen Literatur hebt sich monumental das Werk „Bau und Bild Österreichs“ von C. Diener, R. Hoernes, Franz E. Suess und V. Uhlig[42]) heraus. Für unsere Länder kommen in Betracht: Bau und Bild der Böhmischen Masse von Fr. E. Suess für den sudetischen Anteil Schlesiens; ferner Bau und Bild der Karpathen von V. Uhlig für die galizischen und bukowinaischen Karpathen und zum kleinsten Teile Bau und Bild der Ebenen Österreichs von R. Hoernes für das galizische Tiefland. Namentlich ist der die Karpathen behandelnde Teil von grundlegender Bedeutung für die geologische und morphologische Kenntnis des Gebirges.

Schlesien. Die Einzelarbeiten über Schlesien sind wenig zahlreich und klein. Tektonisch neue Resultate sind in Gucklers Darstellung des Reichensteiner und Bielengebirges zu finden[43]), eine Skizze kann Frechs Arbeit über den Bau der schlesischen Gebirge genannt werden[44]). Über die Verhältnisse des Steinkohlenbeckens von Ostrau-Karwin schrieben H. Berger und Fr. E. Suess klar und kurz[45]).

Das Eisensteinvorkommen im nördlichen Mähren und östl. Schlesien beschrieb Th. Lowag[46]); derselbe behandelte die Goldseifen des Oppagebietes[47]) und andere schlesische Vorkommnisse[48]). J. Melion schrieb über Erzvorkommen im schlesischen Gebirgszuge[49]) und schilderte den mährischen und schlesischen Goldbergbau[50]). Mehr mineralogischen Inhalts ist die Beschreibung des Vesuvians von Friedberg[51]) von Gruber.

Beskiden. Grundlegende Bedeutung für die Horizontierung der ganzen Flyschzone haben V. Uhligs Bearbeitung der „Cephalopodenfauna der Teschner und Grodischter Schichten“[52]) und A. Liebus' Arbeit „Über einige Fossilien aus der karpathischen Kreide“ mit stratigraphi-

---

[40]) Tafelbd. d. unten anzuführ. Werke. — [41]) P. Raschdorff mit Erläuterungen, 57 S., 8°. Kolobrzeg 1898. — [42]) Wien, Tempsky, Leipzig, Freytag, 1903. — [43]) Jb. geol. R.-A. 1897, 157—198. — [44]) G. Z. VIII, 1902, 553—570, dazu Polemik m. Dathe, IX, 1903, 8. — [45]) Führ. f. Exkurs. in Österr. hr. v. Organis.-Komitee d. IX. intern. Geologenkongr. Exkurs. III a, Wien 1903 (14 S., Kartenskizze). — [46]) Montan-Zg. Graz 1900, S. 397. — [47]) Berg- u. hüttenm. Zg. LVI. 329. — [48]) l. c. 513, 649. — [49]) Montan-Zg. IX, 1902, 121. — [50]) l. c. 1898, 385. — [51]) Tschermaks min. u. petrogr. Mitteil. 1897, 384. — [52]) Denkschr. Ak. Wiss. Wien 72, 1901, 87 S., 9 Taf.

schen Bemerkungen von V. Uhlig[53]). Mit diesen Arbeiten knüpft die Forschung an die vor 40 Jahren unterbrochenen Hoheneggerischen Gedanken direkt an. Damit stehen wieder Teile der Schlesischen Beskiden als die besterforschten der Flyschkarpathen da wie vor 50 Jahren.

Galizien. Wir beginnen mit V. Uhligs Geologie des Tatragebirges[54]), welche mit dem Nachweis der Kombination von Horstnatur und der Eigenart eines schuppengebauten Faltengebirges eine klassische geotektonische Arbeit darstellt. Es knüpfte sich daran Lugeons Analogie entre les Carpathes et les Alpes[55]) und Uhligs Abwehr „Zur Umdeutung der tatrischen Tektonik durch M. Lugeon"[56]). Polnische populäre Darstellungen Uhligischer und Lugeons Auffassungen sind Limanowskis Prätatra[57]) und seine Beschreibung des Ausflugs in die Tatra und die Pieninen[58]).

Von ebenso fundamentaler Bedeutung ist Uhligs Arbeit über die „Beziehungen der südlichen Klippenzone zu den Ostkarpathen"[59]), der Nachweis dieser Klippen als echter Inseln.

Tatra. Der polnische Tatraverein gab eine Übersicht der neueren geologischen Arbeiten in der Tatra heraus.[60]) M. Limanowski schrieb über terrestrische Perm- u. Triasablagerungen in der Tatra[61]), endlich über subtatrische Bildungen im hochtatrischen Czerwony Wierch[62]).

Ein ganz anderes Arbeitsbild gegenüber Uhligs geschlossener systematischer Arbeitsweise bietet die galizische Flyschgeologie. Die umfassendste Darstellung enthält R. Zubers Geologie der Erdölablagerungen in den galizischen Karpathen[63]). Geographisch das bedeutendste daraus ist Zubers Auffassung von der Entstehung des Flysches, welche er auch selbständig unter diesem Titel[64]) polnisch niedergelegt hat. Der Flysch ist eine Flachseebildung, wie sie jetzt am Orinoko stattfindet, das Öl rührt von den Pflanzen her. Weiter geführt hat diesen Vergleich und

---

[53]) Beiträge zur Paläontologie u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Or., XIV, 1902, 113—130. — [54]) Denkschr. der Ak. d. Wiss., Wien, 64. Bd., S. 643 f. u. 68. Bd., S. 1 f. — [55]) C. R. Ak. Paris 1902. — [56]) Vh. geol. R.-A. 1903, Nr. 7 u. 8. — [57]) Przegl. Zakop. 1899, Nr. 17 u. Nr. 8 u. 9., s. a. Vh. geol. R.-A. 1900, S. 394. — [58]) Pam. Tow. Tatrz. 1904, S. 131—183 m. 19 Rissen. — [59]) Sitzber. Ak. Wiss. Wien, Bd. 106, 1897, 188—208 u. Vh. geol. R.-A. 1897, Nr. 12/13 u. „Geotektonische Ergebnisse d. Reise Professor Uhligs in die Ostkarpathen". Mitt. G. Ges., Wien 1897, 40, 188 f. — [60]) Kraków, Towarzystwo Tatrzańskie (Compte rendu des nouvelles recherches géologiques dans les monts Tatra). Kraków 1903 (12), 4°. — [61]) Perm i trias lądowy w Tatrach. Pam. Tow. Tatrz. Krak. XXIV, 1903, 140—176. — [62]) Odkrycie płatu dolnotatrzańskiego w paśmie Czerwonych Wierchów na Gładkiem, Krak. Rozpr. Ak. 44. Bd., 1904, 56—60. — [63]) Geologia pokładów naftowych w Karpatach galicyjskich, I. T., Stratigr. Lemberg, 1899, 104 S., Ref. Vh. geol. R.-A. 1899, Kosmos 1901, S. 185 f. Uhligs abwehrende Bemerkungen zu R. Zuber. Vh. geol. R.-A. 1900, S. 37—55. — [64]) Kosmos 1901, S. 232—243.

andere Gedanken Zubers V. Łoziński durch Vergleich des bosnischen Flysches mit dem galizischen[65]).

Durch Untersuchung der Mikrofauna der Karpathenbildungen versuchte Grzybowski für die Flyschgeologie im Dienste des Petroleumbergbaues Stützpunkte zu schaffen[66]). Gegen die Theorien, welche Grzybowski an seine Arbeiten anknüpfte, erhob scharfe, mitunter persönliche Polemik R. Zuber[67]). Außerdem schrieb über einige Foraminiferen der ostgalizischen Oberkreide R. Schubert[68]).

In der Gegend von Rzeszow und Lańcut hat W. Friedberg[69]) gearbeitet und die Foraminiferen aus Aufschlüssen von Inoceramenschichten bearbeitet.[70]) In derselben Gruppe des nördlichsten Flyschzuges knapp südlich der Umbiegung nach Südosten fand J. Grzybowski bei Domaradza (Wisłokgebiet) eine Molluskenfauna (Ammoniten, Gastropoden), welche ihm den Gedanken eines Äquivalents zur schlesischen Kreide geben.

J. Niedzwiedzki gibt einen Beitrag zur Geologie des Randes der Przemyśler Karpathen.[71])

Szajnocha beschreibt die Schichten von Węgierka bei Przemyśl und beweist, daß der Karpathenrand senonisch und nicht untere Kreide ist.[72])

Die umfangreichste Literatur besitzt die Erdölzone von Borysław, speziell Arbeiten von R. Zuber. Auf die Karte der galizischen Petroleumgebiete desselben[73]) folgte die Geologie der Erdölablagerungen in den galizischen Karpathen[74]); darauf jüngst eine Beschreibung der geologischen Verhältnisse von Borysław[75]) und der Verhältnisse der Erdölzone Opaka-Schodnica-Urycz in Ostgalizien[76]). Den Erdwachsbau in Borysław beschrieb J. Muck[77]). Für den internationalen Geologenkongreß schrieb Grzybowski eine geologische Skizze der Umgebung

[65]) Majevica planina, Kosmos 1903, 28 Bd, S. 469—488 m. deutschem Resümee. — [66]) Mikroskopowe badania namułów wiertniczych z kopalu naftowych, Nafta. 1897, 180/6 u. Kosmos 1898 (22) 398—439; die Mikrofauna der Karpathenbildungen II. Foraminiferen der naphthaführ. Schichten der Umgebung von Krosno. Bull. intern. Ac. 1897, 180/6. Ostatnie rezultaty badań mikroskopowych w galicyjskich piaskowcach karpackich (letzte Ergeb. d. mikros. Unters. in den galiz. Karp. Sandst.). Dziennik IX. zjazdu lekarzy i przyr. w Krakowie 1900, Nr. 5, S. 108. — [67]) Kilka uwag w sprawie badań Dr. J. Grz. nad mikrof. karpacką (einige Bemerk. in Sachen der Grz. Arbeiten über die Mikrof. d. Karp). Kosmos 1898 (22), S. 583—586. — [68]) Jb. geol. R.-A. 1900, 50, 649—662. — [69]) Studya geologiczne w okolicy Rzeszowa i Łańcuta, Kosmos 1900, S. 289—311. (Profile.) — [70]) Otwornice warstw inoceramowych okolicy Rzeszowa i Dębicy XLI. Rozpr. Akad. Krak. mat. przys. 1901, 601—668, m. 1 Taf. — [71]) Przyczynek do geologii pobrzeża Karpat przemyskich, Lwów, Kosmos, XXVI, 1901, 224—231, 538—555. — [72]) Warstwy z Węgierki pod Przemyślem, Kosmos 1900 (24), S. 174—182. — [73]) Mapa obszarów naftowych w Galicyi, Lwów 1897, 4°, S. 17, 1:750.000, auch Leipzig. — [74]) Lemberg 1899, s. o. — [75]) Z. prakt. Geol. XII, Febr. 1904, S. 41—48. — [76]) l. c. S. 86—94. — [77]) Z. Ing. Ver. 1901, 213 und selbst. Berlin 1903 (ders. Titel).

von Schodnica bei Drohobycz in den Ostkarpathen Galiziens[78]) und J. Holobek die Erdwachs- und Erdöllagerstätten in Borysław[79]). Ein geologisches Profil durch die Ölfelder bei Borysław publizierte C. Schmidt[80]), der das Fehlen genauer Angaben über Profile der Bohrungen und die geologische Lage beklagt. Ein eigentümlicher Streit drehte sich um einen Aufschluß bei Truskawiec östlich von Borysław. L. Szajnocha erklärte die anstehenden Gesteine trotz der geringen Meereshöhen für Spuren eines diluvialen Gletschers[81]), während Zuber sie für einen typisch entwickelten karpathischen Horizont erweist.[82])

Über die Gegend um Dobromil (Wasserscheide zwischen San und Dnjestr) schrieb nach einer Übersicht über die ganze Karpathengeologie T. Wiśniowski.[83]) J. Niedzwiedzki untersuchte die geol. Verhältnisse bei der Bahn Stanisław-Woronienka.[84])

W. Loziński publizierte geologische Beobachtungen im Gebiete der Schwarzen Bistrica oberhalb Zidona[85]).

L. Szajnocha schrieb über das Pruthtal zwischen Delatyn und Wolochta[86]). In den grünen Konglomeraten von Dora am Pruth fand Szajnocha einen Nummuliten[87]), auf den er die Umdeutung des Ropiankaschichtenkomplexes stützte (früher untere Kreide). Dagegen nahm R. Zuber sehr energisch Stellung[88]). Seine Resultate sind: Jamna — obere Kreide; oberer Inoceramenschiefer — Aptien und Albien; unterer Inoceramenschiefer (früher Ropiankaschiefer) — Neokom oder unterste Kreide. Szajnochas Replik[89]) und die folgenden Kämpfe ergaben, daß der Nummulit gar nicht sichergestellt ist.

In der Bukowina untersuchte E. Dunikowski die Petroleumfelder[90]), V. Uhlig schrieb über eine liassische Fauna[91]).

Miozän.

Außer den in den Erläuterungen zu den einzelnen Kartenblättern enthaltenen Aufnahmsmaterialien gibt es in der polnischen geologischen

[78]) Führ. f. Exkurs. IX. int Geologenkongr III b, Wien 1903. — [79]) l. c. — [80]) Vh. d. nat. Ges. in Basel, Bd. XV, H. 3, S. 415—424, Tafel VII, 1904. — [81]) Kosmos, 1901, 26. Bd., 142—147. — [82]) Ebda. 251—256, s. a 311 f. Kilka słów o rzekomych śladach lodowca dyluwialnego pod Truskawcem (einige Worte über sogen. Spuren eines dil. Gletschers bei Tr.). — [83]) Przyczynek do geologii Karpat (Beitr. z. Karpathengeol.) Sprawozd. dyrekc. c. k. gimn. Kołomyja 1897. — [84]) O geologicznych stosunkach przy kolej Stanisławów-Woronienka w Karpatach wschodniogalicyjskich. Kosmos 1897 (22), 1—17. Polemik gegen Niedzw. von R. Zuber, Jeszcze kilka słów w sprawie petrografii prof. J. Niedzw. (einige Worte in Sachen der Petrogr. des Prof. N.) Kosmos, 1900 (24), S. 229—233. — [85]) Spostrzezenia geologiczne w dorzeczu Czarnej Bystrzycy powyżej Zielonej, Kosmos 1904, S. 392/6. — [86]) Führ. f. int. Geol. Kongr. 1903 s. o. — [87]) Kosmos, 26. S. 304—306. — [88]) Rzekomy nummulit z Dory i kilka dalszych konsekwencyi (Kosmos 1902, S. 395—401. — [89]) W sprawie nummulita z Dorze i pochodzenia oleju skalnego w Wojczy. Kosmos 1903, 295—343. — [90]) Nafta 1898 (6), Nr. 23, Obszary naftowe Bukowiny. — [91]) Abh. d. deutsch. nat. med. Ver. f. Böhmen „Lotos" 1900, 2, 4°, S. 31.

Literatur eine Reihe von kleineren Aufsätzen. Niedźwiedski berichtete über Miozän in der Gegend von Krakau (auf Oberjura)[92]. Szajnocha über miozäne Tone um Wieliczka[93], ebenso A. M. Łomnicki[94], der einen Einblick in lange nicht abgeschlossene paläontologische Arbeiten gewährt; auch in der Gegend von Przemyśl hat Łomnicki gearbeitet[95] (Diluvium und Miozän). W. Friedberg arbeitete über das Miozänbecken von Rzeszów[96]. A. M. Łomnicki bespricht eine miozäne Fauna der Gegend von Lemberg[97]. Jar. L. M. Łomnicki bringt einen Beitrag zum Lemberger Pleistozän[98]. Die paläontologischen Beziehungen des neurussischen zu dem österr.-ung. Miozän bespricht Sincow[99]. Um Kołomeja arbeitete im Miozän T. Winiowski[100].

Diluvium.

Weit weniger Interesse schenken die polnischen wie alle anderen Geologen unserer Gebiete dem Diluvium. Die Probleme des Inlandeises und seinen Grenzen am Nordrande der Karpathen fanden nur ein übersichtliches Referat mit sehr flüchtigen Skizzen durch V. Łozinski[101].

Schollenland.

Das Paläozoikum im polnischen Mittelgebirge hat C. Gürich dargestellt.[101a] J. Siemiradski beschrieb die stratigraphischen Verhältnisse der oberen Kreide in Polen[102] und gab eine Geologie polnischer Länder heraus, deren I. Teil die Formationen bis zum Jura inkl. enthält[103].

Genau durchforscht wurden die Umgebungen von Krakau und Lemberg. T. Wiśniowski entwarf eine Skizze der Geologie von Krakau und Umgebung, welche außer der Beschreibung der geologischen Systeme auch eine Entwicklungsgeschichte zu geben sucht[104]; M. Limanowski entwarf gelegentlich eine geographisch verwertbare Skizze der wichtigsten Verwerfungen der Gegend[105]; J. Siemiradski schrieb über die Felsenkalke zwischen Krakau und Wiełun[106]. Über Lemberg schrieb vor allem Łomnicki[107]. Szajnocha entwarf eine Skizze

---

[92]) Kosmos 1900, 393—398. — [93]) Kosmos 1900, 387—389. — [94]) Kosm. 1900 (24), S. 220—228. — [95]) Kosmos 1898 (22), S. 571—578 — [96]) Kraków, Rozpraw. Akad., B. XLIII. 1903, 219—272, 1 Taf. Resüm. Bull. intern. Acad. 1903, 504—511. — [97]) Kosmos 1897, (22), S. 18—37. — [98]) Kosmos 1898, S. 38—41. — [99]) Vh. geol. R.-A. 1897, Nr. 5. — [100]) Kosmos 1900, S. 411—442. — [101]) Stosunki hydrograficzne epoki dyluwialnej w świetle najnowszych badań. Kosmos 1900 (25), S. 450—471. — [101a]) Vh. geol. R.-A. 1897, Nr. 8. — [102]) Annuaire géologique et mineralogique de la Russie. T. V. Liv. 2—3, 1901 (russ. u. deutsch). — [103]) s. Autoreferat, Kosmos 1903, S. 503—518. Erschienen Lemberg im Verl. d. Museum Dzieduszyckich 1903, 472 S. 8°. — [104]) Szkicgeologiczny Krakowa i jego okolic. Kosmos 1900 (25), S. 200-262. — [105]) Spirifer mosquensis i supramosquensis w Krakowskim. Kosmos 1903, S. 289—294. — [106]) Abh. Krak. Ak. 1901, 41, 289—296. — [107]) Geol. Skizze d. Umgebung v. L. Führ. IX. int. Geol. Kongr. IIIb, 1903. Kosmos 1900, 24. Bd., S. 113—115.

der Umgebung von Czortków, Zaleszczyki u. Kasperowce in Podolien[108]) Arbeiten, die speziell für Zwecke der Landwirtschaft oder Industrie geschrieben wurden, ohne besondere geographische Bedeutung, überschlagen wir. Erwähnt sei der Aufsatz von F. Bartonec über die Steinkohlenablagerung Westgaliziens und dessen volkswirtschaftliche Bedeutung[109]).

Morphologie.

Über die Pässe der Sudeten unter besonderer Berücksichtigung der Zentralsudeten schrieb R. Fox[110]). A. R. Franz schrieb über Bau und Gliederung desselben Gebirges[111]).

Über die Grenzen und Glieder der Westbeskiden schrieb E. Hanslik[112]). In dieser Arbeit werden die Beskiden durch den Duklapaß östlich begrenzt, durch die Skawa in Ost- und Westbeskiden geteilt. Die Westbeskiden zerfallen wieder in Mährische, Schlesische (Lissa-, Weichsel-Solagebirge) Beskiden, Betsch-, Jablunkau- und Saybuscher Gebirge, Jawornikgebirge und Hohe Beskiden. Eine Orometrie der Hohen Tatra arbeitete E. Loysch[113]). Einige Ausflüge in die Quellgebiete der Bistrica, Lomnica und Schwarzen Theiß beschrieb E. v. Romer[114]) mit zahlreichen morphologischen Beobachtungen über die Täler, die Poloninen und die Geröllgipfel des höchsten Karpathensandsteins, Kare u. dgl. Über die Asymmetrie der Täler schrieb Romer eine Abhandlung[115]). S. Athanasiu publizierte eine morphologische Skizze der nordmoldauischen Karpathen[116]), welche für die Bukowina von Bedeutung ist. Im allgemeinen ist Bau und Gliederung der Flyschzone ein noch wenig bearbeitetes Gebiet, in dem noch alles zu tun ist, trotz Rehmans Karpathenwerk, das — soweit es bekannt wurde — nicht ohne Widerspruch geblieben ist. Gegen Rehmanns Einteilung und Benennung der Karpathen wendete sich Philippson[117]).

Klima.

Beobachtungen werden publiziert für unser ganzes Gebiet in den Jb. met. Zentr. A. XXXIV—XLI, Niederschlagsbeobachtungen im Jb. hydr. Zentr.-B.[118]); dazu auch Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im österreichischen Rhein-,Donau-, Oder- und Adriagebiet, für die Weichsel,

[108]) s. o. Führ. IX. int. geol. Kongr. III b, 1903. — [109]) Öst. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1901, 31. — [110]) Forschungen z. deutschen Landes- u. Volksk., Stuttg. 1900, 13, 1—88. Karte 1 : 300 000. — [111]) II. u. III. Jahresber. d. deutschen Landesoberrealschule in Leipnik 1901 u. 1902, 32 u. 26 S. 4°. — [112]) Mitt. Beskid.-Vereines 1904, 1—6, 19—23, 35—36 mit Skizze 1 : 750 000. — [113]) Jb. ung. Karp.-Ver. XXVI, 1899, 56—90. — [114]) Kilka wycieczek w źrodliska Bystrzycy, Łomnicy i Cisy Czarnej. Kosmos 1904, S. 439—503. — [115]) Studya nad asymetryą dolin. Progr. Szkoły Realn. Lwów 1897, S. 3—45 Polemik M. Rudzki. — [116]) Soc. de Scinte. Bukarest 1899, S. 48. — [117]) Die Einteilung der Karpathen. G. Z. 1897, 3, S. 530. — [118]) XV—XXII. 1897—1904 erschienen, umfassend 1895—1902, Niederschlagskarten 1 : 576.000.

den Dnjestr, Pruth und Sereth in Lemberg in poln. Sprache.[119]) Material für Schlesien publiziert die meteorolog. Komm. d. naturforsch. Ver. in Brünn in ihren Berichten 1897 f. In Galizien beobachtete der Tatraverein[120]) und die Akademie der Wissenschaften in Krakau [121]).

Die wesentlichsten Bearbeitungen und Darstellungen unseres Gebietes sind: Trabert W., Isothermen von Österreich [122]), die Abschnitte über Klima im Weichsel- und Oderstromwerke [123]), für Schlesien F. Augustin, die Temperaturverhältnisse der Sudetenländer[124]) und H. Schindler, Beitrag zur Kenntnis der Niederschlagsverhältnisse Mährens und Schlesiens[125]); auf Trabert gründet sich H. Seidlers Darstellung der Temperaturverhältnisse der Westbeskiden.[126]) Die Temperaturverhältnisse von Bielitz speziell wurden bearbeitet von K. Kolbenheyer [127]), die klimatischen Verhältnisse von H. Seidler [128]). Für Galizien existiert: K. Schulz, Skizze der klimatischen Zonen Galiziens[129]), Wł. Satke, Die Bewölkung in Galizien[130]), St. Srokowski, Niederschlagsverteilung für einzelne Monate (in Galizien)[131]), K. Schulc, Hagel in Galizien[132]). Krakau: Karliński, Sonnenscheindauer nach 15jähr. Beob.[133]), L. Satke, Die Häufigkeit und Stärke der Winde[134]). Tarnopol: L. Satke, Wolkengeschwindigkeit und Richtung nach dreijährigen Beobachtungen[135]) und fünfjährige Beobachtungen der Temperatur der Schneedecke [136]); ferner relative Feuchtigkeit[137]).

Flußkunde.

Die flußkundlichen Arbeiten über unsere Länder sind wie für ganz Österreich vorzüglich zentralisiert im k. k. hydrographischen Zentralbureau in Wien. Dessen Jahrbücher[138]) bringen Wasserstands- und

---

[119]) Raport tygodniowy z opadów śniegowych w dorzeczu Wisły, Dniestru, Styru, Prutu i Seretu w Austryi d. hydr. Bureau in Lemberg r. Karte 1:1,800000 (Erläut. poln. u. deutsch). — [120]) Wyniki spostrzeżeń meteorologicznych dokonywanoch staraniem Towarzystwa Tatrzańskiego r. 1896 f. Pam. Tow. Tatrz. 1897 ff. — [121]) Materiały do klimatografii Galicyi, zebrane przez sekcyę meteorolog. komis. fizyogr. Akad. Um. r. 1897, XXXIII. Bd., Spraw. kom. fizyogr., Krakau 1898, 200 S., 8°, ebendort auch die folgenden Jahre. — [122]) Denkschr. Akad. Wiss. Wien, mat. nat. 1901, 73. Bd. — [123]) s. u. a. in S. A. 1900, Berlin (Weichselgebiet 81 S.). — [124]) Sitzb. k. Böhm. Gs. Wiss. mat. nat. kl. Prag 1899, Nr. 1, 86 S. 1900, 100 S. — [125]) Hr. v. nat. forsch. Ver. Brünn 1904. — [126]) Mitt. Besk.-Ver. 1904, S. 36—43, 51—59. — [127]) Progr. Staatsgymn. Bielitz 1900. — [128]) Ebenda 1903/4. [129]) Ogólny zarys stref klimatycznych Galicyi. Z litogr. kartą Galicyi. Lwów 1898. — [130]) Roczny przebieg stanu zachumrzenia w Galicyj. Rozpr. Ak. Um. mat. przyr. Krakau 1898, S. 142. — Anz. Ak. 1898, 59—60 (deutsch). — [131]) Rzeszow-Berlin 1897, 8°, 12 S. — [132]) Ref. Anzeiger der Ak. Wiss. Krak. mat. nat. 1901, S. 406—410. — [133]) Spraw. kom. fiz. 1898 (33), Ak. 198—200. — [134]) Ref. Bull. intern. Ac. Crac. 1898, S. 321 f. (deutsch). — [135]) s. Met. Z. 1900, 437—448. — [136]) Kosmos 1900 (24), S. 89—94, 183—216 u. Met. Z. 1899, 16, 97—106. — [137]) Kraków, Rozpraw. Akad. A. XLIII, 1903, 419—434 (2 Taf.), Ref. Bull. intern. Ac. Krak. 1903, 629—632 (1 Taf.). — [138]) Jahrg. V ff. 1897 ff. spez. XII. Weichselgebiet (m. Isohyetenkarte 1 : 750.000) 1904; XIII. Dnejstr- u. Dnjeprgebiet.

Niederschlagsbeobachtungen im Zusammenhange der Flußgebiete; ferner auch Einzeldarstellungen wie die der Hochwasserkatastrophe des Jahres 1897 in Österreich[139]).

Den bedeutendsten Fortschritt aber bilden die beiden bekannten Monographien des Oder- und Weichselstromwerkes[140]). Wir erwähnen noch die Mitteilungen der Oderstrombau-Verwaltung für die Jahre 1901 u. 1902 betreffend die Stromregulierung, Wasserstände u. s. w. der Oder.[141])

Seen.

L. Birkenmajer verarbeitete die Temperaturverhältnisse der tiefen Tatraseen in verschiedenen Tiefen und zu verschiedenen Jahreszeiten[142]).

Pflanzengeographie.

Grundlegend ist das bekannte Werk von F. Pax, Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen[143]). Darin stellt Pax auf Grund zehnjähriger Forschungen in den Karpathen die wichtigsten Vegetationslinien des Gebirges fest.

In Ostschlesien liegt im Schwarzwalde an der Weichsel ein Hochmoor, das K. Praus geographisch charakterisierte[144]). Die Karpathen zwischen Dunajec und der schlesischen Grenze beschrieb pflanzengeographisch E. Wołoszczak[145]), das Pieninengebirge und seine Flora F. Filarsky[146]). In Ostgalizien arbeitete J. Pączowski[147]). Phänologische Beobachtungen des galizischen Forstvereines v. 1885—1890 publiziert H. Strzelecki[148]).

Anthropogeographie.

Vorgeschichte: La-Tène Funde in Westgalizien wurden in Jadowniki mokre und Gorzów von Wł. Demetrykiewicz[149]) gemacht. Im Krakauischen und im Przemyśler Gebiet bearbeitete derselbe neolithische Höckergräber[150]), Grabhügel[151]), Friedhöfe und prähist. Ansiedlungen

139) Beiträge zur Hydrographie Österreichs hr. hydr. Z. Bur. H. 2, Wien 1898, 170 S. (Oder: 162—167). — 140) Memel, Pregel und Weichselstrom hr. v. H. Keller, Berlin 1899. Bd. I, Stromgebiete u. Gewässer, S. 527, Bd. III. Weichselstrom in Schlesien u. Polen, S. 522. Tabellenband 4°, S. 189, Atlas Gr.-Folio, 40 Taf. — 141) Breslau 1903, VIII, 595. — 142) Rozpr. Akad. Krak. mat. przyr. 1901, 40, 186—411, — 143) Vegetation der Erde, II. Bd., 269 S., 8°, Leipzig 1898, Ref. G. Jb. 1901, S. 346 f., P. M 1899. L. B. 113 (Höck), Mitt. Besk.-Ver. 1904, 23 (Zellner). — 144) Mitt. Besk.-Ver. 1904, S. 59 ff. — 145) Spraw. kom. fiz. Sekc. bot.-zool. 1897 (32), 1—45. — 146) Jb. ung. Karp.-Ver. 1898 (15), 31. — 147) Szkic flory i spis roślin zebranych we wschodniej Galicyj, na Bukowinie i w komitacie marmaroskim na Węgrzech (Skizze der Flora u. Verz. von Pflanzen aus Ostgalizien, Bukow. u. Marmaros). Spraw. kom. fiz. 1898 (33 B.) 1—106. — 148) Sylwan 1898, S. 193—217. — 149) Wykopaliska w Jadownikach Mokrych i Gorzowie oraz inne ślady epoki La Tène w Galicyi Zachodnej. Mat. antr. Akad. Krakau 1898, 16 S. 8°. — 150) Neolityczne groby szkieletów t. zw. siedzących w Przemyskiem; Krakowskiem. l. c. 17 S. — 151) l. c. 1897, T. II, X u. 156 u. 380.

um Drohobycz, Tarnobrzeg und Rozwadow am San[152]), endlich Höhlenfunde in Ostgalizien[153]). Archäologische Forschungen im Dnjestrgebiet wurden ferner von R. Hadaczka geleistet.[154]) In deutscher Sprache existiert Szombathys Bericht über die Sammlung prähistorischer Funde in Ostgalizien[155]).

Geschichte der Besiedlung des Landes.

Schlesien.

Von wichtigen Quellenwerken ist für die schlesische Besiedlungsgeschichte ein Regestenband erschienen, der die Jahre 1327—1333 umfaßt[156]). Die ältesten Quellen der Geschichte der gegenwärtigen Völker auf dem Boden Schlesiens bilden die Ortsnamen, welche im Preußischen seit lange untersucht werden. Im Österreichischen schrieb Hirsch über den Ortsnamen Ziegenhals[157]), Warnatsch über Zuckmantel[158]).

Ebensowenig wie in bezug auf die Ortsnamen Österr.-Schlesiens ist über die landwirtschaftlichen Verhältnisse des Landes gearbeitet worden und wir können nur auf Meitzens großes Werk über die Besiedlungs- und Agrarverhältnisse für Schlesien verweisen[159]). Ebenso haben für die Geschichte der deutschen Ansiedelungen Öst.-Schlesiens die zahlreichen Arbeiten W. Schultes vorbildliche Bedeutung, ja sie beziehen sich oft direkt auf unser Gebiet[160]).

Über die Geschichte der Juden in Schlesien schrieb M. Bram[161]). Zur Entwicklung von Schlesiens Bergbau und Hüttenwesen ist ein fundamentales Werk von K. Wutke erschienen[162]): Urkunden von 1136 bis 1740. Über das Bergregal in Schlesien schrieb ferner F. Rachfahl[163]). Die politische und ökonomische Lage Schlesiens am Ende des Jahres 1727 beschrieb J. Krebs[164]). Von Lokalarbeiten nennen wir die Skizze der Entstehung und Entwicklung von Bielitz-Biala von E. Hanslik[165]).

---

[152]) Ebenda. — [153]) l. c. 1903, t. VI. — [154]) Ebenda. — [155]) M. Anthr. Gs. 1898, (28), Sitzber. Nr. 1, S. 5. — [156]) Grünhagen u. Wutke, Regesten zur schlesischen Geschichte 1327—1333, Breslau 1903, 281 S. (Auch i. Cod. dipl. Siles. XXII). — [157]) Z. Gesch. u. Alt. Schles. 1897 (31), 331—3. — [158]) l. c. 338—9. — [159]) A. Meitzen u. Fr. Großmann, Der Boden und die landwirtschaftl. Verh. des preußischen Staates. Bd. VI, Berlin 1901. — [160]) W. Schulte, Anfänge der deutschen Kolonisation in Schlesien, Silesiaca, Denkschr. d. Ges. f. vaterl. Kultur u. Gesch. Schles. 1898, ds. Beiträge zur Geschichte d. ältest. deutschen Besiedlung in Schlesien. I. Löwenberg. Z. Ver. Gesch. Altert. Schles. 1900, (34), 289—314. ds. Die Entwicklung der Parochialverfassung und des höheren Schulwesens in Schlesien. l. c. 1902, 388—404. ds. Urkundl. Beitr. z. Gesch. d. schlesisch. Schulwesens im Mittelalter. Beil. z. Progr. kgl. kath. Gymn. in Gleiwitz 1902. — [161]) I.—III. Breslau 1896—1901, LXX, 104 S. — [162]) Schlesiens Bergbau- u. Hüttenwesen I, II. Breslau 1900—1902. 2°. (Auch: Cod. dipl. Siles. Bde. 20 u. 21.) — [163]) Forsch. z. Brandenbg. u. preuß. Gesch. 1898, 10. — [164]) Silesiaca 1898. — [165]) 2. Aufl. Kommissionsverlag A. Hohn, Bielitz 1903, 16 S., 8°.

Galizien.

Allgemeines. Ein Atlas zur Geschichte Polens ist von E. Niedwiadowski bearbeitet worden.[166]) Die Geschichte der Nordwestslaven bis zur Entnationalisierung der Oderslaven schreibt W. Boguslawski[167]). Eine historische Geographie des früheren Königreiches Polen veröffentlichte Z. Gloger[168]). Den Problemen der nach Osten vordringenden Zivilisation, welche sich auch in der Sprache der westslavischen Völker abhebt, spürte A. Brückner nach[169]). Die Einwanderung der Slaven war Gegenstand der Untersuchung auf dem Wege der verschiedensten Methoden. J. Roswadowski schrieb über die slavischen Flußnamen des Flußgebietes der Weichsel[170]). Potkański und andere arbeiteten in der sogenannten lechitischen Frage[171]), welche sich seit langem um die Entstehung der polnischen Nation dreht.

W. Kętrzynski zeichnete und beschrieb die Grenzen Polens im X. Jahrhundert[172]). In einzelnen schrieb M. Gumplowicz eine Untersuchung der polnisch-slovakischen Sprachgrenze in der Geschichte, welche auch Teile Schlesiens am Jablunkaupasse und Galiziens an der Tatra betrifft[173]); Kutrzeba Bemerkungen zur Geschichte der Stadt Myślenice[174]); Potkański schilderte Krakau in der Zeit vor den Piasten[175]) und Wł. Suszczkiewicz dieselbe Stadt auf Grund der ältesten Topographie[176]). Em. Swieykowski schrieb eine Monographie von Dukla, eine Studie zur Kunst und Kultur d. XVIII. Jh.[177]).

Die Siedlungsverhältnisse der Gegenwart.

Schlesien.

Grundlegend ist der Statistische Bericht über die volkswirtschaftlichen Verhältnisse Schlesiens im Jahre 1895, den die Troppauer Handels- und Gewerbekammer an das Handelsministerium erstattete[178]). Die Resultate der Volkszählung von 1900 wurden bereits im nächsten Jahre in Troppau publiziert[179]).

---

[166]) Atlas do dziejów Polski. Warschau 1899. Litogr. u. Dr. Flening Glogau. — [167]) Dzieje Słowiańszczyzny Północno Zachodniej aż do wynarodowienia Sławian zaodrzańskich, T. IV, Poznań 1900, 758 S. — [168]) Geografia historyczna dawnej Polski, Kraków 1900, S. 387. — [169]) Cywilizacya i język. Szkic z dziejów obyczajowości polskiej (Zivilisation und Sprache. Skizze zur Geschichte der polnischen Lebensformen). — [170]) S. Anz. d. Ak. Wiss. Krak. phil. hist. Kl. 1901, Nr. 10. — [171]) Lachowie i Lechici. Rozpr. Ak. Umj. fil.hist, Ser. II, 1898, 27, 183—256, s. kwartalnik historyczny 12, 291—309 u. Kmiks Arbeit, ebendas. S. 1—20 u. desselben Lęchica in Spraw. Ak. Krak. 1897, Nr. 5. — [172]) Granice Polski w X wieku. Rozpr. Ak. Krak. Wydr. hist. phil. XXX, 1—32. Karte 1 : 1,650.000. — [173]) Polacy na Węgrzech, Lud 1900, S. 277 ff., 361 ff., 1901, S. 74 f., 192 f. — [174]) Myślenice, Notatki do historyi miasta Myślenic. Kraków 1900, 152. S. — [175]) Kraków przed Piastami. Spraw. Ak. Um. 1897, Nr. 3, s. o. Bull. intern. Ac. 1897, 97—100 (deutsch) Rozpr. Akad. Krak., 35. Bd., 101—255. — [176]) Roczn. Krak. 1899, 2, 1—28. — [177]) Rozpr. wydr. fild. Ak. Krak. T. XXXV, 8°, 204 S. — [178]) Troppau 1900, V u. 1038. S. — [179]) Ortsrepertorium von Schlesien nach d. Ergebn. d. Volksz. v. 31. XII, 1900, Troppau 1901.

Über die Kohlenindustrie im Mähr.-Ostrauer Revier wurde im Organ d. Ver. d. Bohrtechniker 1899, 6, Nr. 8, geschrieben. Eine grundlegende Arbeit über die Statistik des Grundbesitzes von Schlesien leistete W. Schiff[180]). Buczek arbeitete über das Wachstum der Bevölkerung des Herzogtums Teschen im Laufe des XIX. Jahrhunderts im Zusammenhange mit der wirtschaftlichen Entwicklung des Landes[181]).

Von dem deutschen Sprachgebiet in Böhmen, Mähren und Schlesien erschien eine Nationalitätenkarte von A. W. Hieckemann[182]). Über slavische Namen im Teschnischen schrieb eine kurze Notiz El. Radzikowski[183]). Die Kenntnis Österr.-Schlesiens in kultureller Beziehung hat sonst keine Fortschritte gemacht, so daß Schlesien auch in dieser Richtung noch immer von allen Kronländern Österreichs am meisten vernachlässigt erscheint.

Galizien.

Über den Einfluß der Ernten bezw. der Getreidepreise auf die Bevölkerungsbewegung Galiziens von 1878 bis 1898 pflog Untersuchungen J. Buczek. Er fand diesen Einfluß in Ostgalizien weit größer als im Westen des Landes[184]). Die nationalen Verhältnisse in Ostgalizien speziell der Lemberger Archidiözese waren Gegenstand von Arbeiten Jiłs[185]). T. Pilat stellte den inneren Zuwachs der Bevölkerung Galiziens in den Jahren 1874—1898 dar[186]), Glinkiewicz berechnete die Bevölkerungsbewegung Galiziens im Jahre 1895 nach der neuesten Statistik[187]). Die Bewegung in den Jahren 1895—1897 fand Darstellung[188]). Z. Pazdro stellte die Bevölkerung der Gemeinden und Gutsgebiete im Kgr. Galizien auf Grund der Volkszählung v. J. 1900 dar[189]). Ebendort ist durch Fr. Morawski die Übersiedlung der Bevölkerung aus West- nach Ostgalizien auf Grund handschriftlichen Materials bearbeitet[190]). Zahlenmäßig wird die Bewegung aus dem dichter besiedelten Westgalizien in das dünner besiedelte Ostgalizien auf Grund der Zählung von 1890 geschildert und werden die nationalen und religiösen Folgen dieses Vorganges dargestellt. Der ländliche Besitz in Galizien fand eine sozialstatistische Bearbeitung durch Z. Daszyńska-Golińska[191]); die

---

[180]) Stat. Monatschr. 1901, S. 371—422. — [181]) Ebenda, 1901, S. 602—608. — [182]) 1898? — [183]) Nazwy słowiańskie w cieszyńskiej ziemi, Lud 1897 (3), 381—384. — [184]) Z. Volkswirtsch. u. s. w. 1901, 441, 553. — [185]) Stosunki narodowościowe w Galicyi wschodniej I. Archidyecezya lwowska obrz. rzym. kat., Krakau, 125 S. — [186]) Ks. pamiąt. uniw. lwow. Lwów 1900, S. 1—27. — [187]) Ruch ludności w Galicyi w r. 1895. Przegl. powosz. 1898, 59, 307—320. — [188]) Podręczn. statyst. Galic. 1900, 6, 17—50. — [189]) Wiadomości statystyczne, hr. v. T. Pilat, XIX. Bd., H. II, Lemberg 1904. — [190]) l. c. Przesiedlanie się ludności z Galicyi zachodniej do wschodniej na podstawie rękopiśmiennych materyałów udzielonych przez c. k. centralną komisyę statystyczną, ebendort. — [191]) Własnośc rolna w Galicyi. Studyum statystyczne społeczne. Warszawa 1900, S. 652.

Gutsgebiete in Galizien und der Bukowina durch Konst. v. Jawecki[192]). Über die Verteilung des ländlichen Besitzes schrieb Ed. Piotrowski-Ginwił[193]).

Einen Überblick über die wirtschaftliche Kultur des Landes gewährt die Übersicht der allgemeinen Landesausstellung von 1894[194]). Die offiziellen Daten über Anbauflächen und Ernten der wichtigsten Körnerfrüchte und Bezirkshauptmannschaften, Handel und Verkehr, Bergwerksproduktion, Forst- und Jagdstatistiken finden sich in den laufenden Statistischen Jahrbüchern des Ackerbauministeriums für die entsprechenden Jahre. Außer diesen Publikationen besitzt Galizien ein eigenes statistisches Landesbureau, in welchem seine Handelsverhältnisse[195]), die Güterbewegung im Postverkehre[196]), Straßen-, Eisenbahnverhältnisse[197]), Telegraph und Telephon in Galizien[198]) bearbeitet werden.

Eine selbständige Darstellung fanden die Kommunikationen Galiziens und der Bukowina durch S. Korman[199]) und die Meliorationen im Lande Galizien[200]). Der Gartenbau in Galizien ist auch in der Geschichte der österr. Land- und Forstwirtsch. erwähnt worden[201]); die Wasserstraßen in den Verbandsschriften des deutsch-österr.-ung. Verbandes für Binnenschiffahrt[202]). Eine reiche Literatur existiert über die Petroleumindustrie Galiziens[203]).

Im einzelnen existieren Darstellungen von der Pfarrgemeinde Zembrzyce an der Skawa[204]), von Limanowa[205]); von Krakau[206]) (zus. gest. d. d. städt. stat. Bureau) und von ostgalizischen Dörfern[207]) gelegentlich

---

[192]) Stat. Monatsschr. 1897, N. F. 2, S. 849. — [193]) Podział własności ziemskiej w Galicyi. Przegl. polski 1897, S. 225, 448. — [194]) Wystawa powszechna krajowa 1894 i siły produkcyjne kraju. Lemberg 1897, 4°, 314 S. — [195]) T. Pilat, Der Handel Galiziens und der Bukowina sowie der übrigen österreichischen Länder mit dem Deutschen Reiche in den Jahren 1891—1898. Auf Grund der Deutschen Eisenbahnstatistik dargestellt. Mit einem die Jahre 1899 u. 1900 umfassenden Anhang, VII S. Text, 22 S. Tafeln. Wiadom. statyst. T. XIX, H. I. — [196]) Statist. d. Güterbew. im Postverk. in Galizien. i. J. 1895, v. St. Pawlik, T. I. Wiadom. stat. XVI, II. u. III., Lemberg 1898. T. II, l. c. XVII, H. 1, Lemberg 1899. — [197]) Rocznik statyst. Galicyi za r. 1894—1897, Lemb. 1898, 5, 272—5. — [198]) l. c. 277/9. Ebendort finden sich kurze Daten über Bewaldung, Haustiere, Beschäftigung und Gewerbebetrieb der Bewohner des Landes an verschiedenen Stellen desselben angeführten Bandes. — [199]) Komunikacye Galicyi i Bukowiny. Z kartą geograf. Lemberg u. Złoczów 1898, S. 53, 8°. — [200]) Sprawozdanie o melioracyach w Galicyi. Lwów 1898, S. 130. — [201]) Wien 1900, S. 8. — [202]) Berlin 1897, 20, Nr. 3, 16 S. u. 1901, 51 S. — [203]) Nafta 1897, Nr. 21, Beilage, 1900, Nr. 3 u. a. Chem. u. Techn. Zg. 1897, Nr. 1—6, 1900, 18, Nr. 6 u. a. — [204]) St. Heumann Wiadomości o parafii Zembrzyce nad Skawą. Kraków 1898, S. 116. — [205]) Fr. Bujak, Limanowa, miasteczko powiatowe w Zach. Gal. Stan. społeczny i gospodarczy. Kraków, Gebethner 1902. — [206]) Józ. Kleczyński Statystyka miasta Krakowa zest. przez stat. biuro miejskie. zesz. VI., Krakau 1898, S. 151. — [207]) Zbign. Pazdro, Die Agrarstrikes in Ostgalizien in den J. 1902 u. 1903. Wiad. statyst. T. XX, H. I, Lemberg 1904.

des Agrarstrikes in den Jahren 1902 und 1903 auf Grund amtlicher Materialien.

Es wird nicht viel Länder geben, welche so reich an ethnographischer Literatur sind wie Galizien. Und doch gibt es fast über keinen Teil der Volkskunde weder Polens noch Galiziens gute zusammenfassende Darstellungen. R. Zawiliński[208]) und A. Zakrzewski[209]) haben über die großen Verschiedenheiten des ethnographischen Bildes der heutigen Polen geschrieben und die Notwendigkeit einer ethnogragraphischen Karte betont. Czerkawski schrieb über die ostgalizische Bevölkerung nach Bekenntnis und Nationalität[210]).

B. Malewski gab Proben von Charakteristiken der Volkstracht[211]), welche auch die Beschreibung galizischer Trachten enthält. Insbesondere ist aber auf das große Trachtenwerk der Krakauer Akademie der Wissenschaften zu verweisen, dessen erste Hefte soeben erschienen sind[212]).

Studien über die polnische Holzbauart veröffentlichte L. Puszet[213]).

Über die Erforschung der Grenzen und der Zahl des polnischen Volkes schrieb A. Parczewski und polemisierte dabei gegen die bisherigen Ansichten über die polnisch-tschechische Sprachgrenze in Ostschlesien. Wenig geographisch brauchbares Material enthalten die zahlreichen Arbeiten über deutsche Kolonien in Galizien, weswegen wir von einer Aufzählung absehen. Aus den polnischen Arbeiten heben wir heraus: Sever. Udziela, topogr. etnogr. Beschreibung poln. Dörfer in Galizien[214]) (um Myślenice), desselben Beschreibung von Tynice[215]) und Ropczyce[216]), ferner Pwięteks Beschreibung der Sitten und Rechtsbräuche des Volkes an der Raba[217]); eine Menge Beschreibungen der Podhalanen (Tatragoralen)[218]) liegt vor. Die Landbevölkerung der Umgebung von Przeworsk (südl. d. Vereinigung des Wisłok mit dem San) beschrieb Alex. Saloni[219]).

---

[208]) O potrzebie mapy etnograficznej polskiej. Wisła 1900, S. 807. — [209]) Obszar etnograficzny, Wisła 1900, S. 338—343. — [210]) Ludnośc Galicyi wschodniej według wyznania i narodowości 1900, Autoref.: Spraw. Ak. Um. hist. fil. 1903, S. 7—12. — [211]) Próba charakterystyki ubiorów ludowych. Wisła 1904, S. 284—322, S. 439—469. — [212]) Ubiory ludu polskiego wyd. prz. kom. antropol. Akad. Um. w Krakowie I ff., 1904. Verl. d. poln. Verlagsges. — [213]) Studya nad polskiem budownictwem drewnianym. I. Chata. 94 S. Krakau, Verl. Akad. Wiss. 1903, Ref. Wisła 1904, S. 240—242 (Magiera). — [214]) Topograficzno-etnograficzny opis wsi polskich w Galicyi podst. Kraków 1901, 8°, 123 S. — [215]) Tyniec p. wzgl. topogr.-etn. Krakau. Litwiński 1897. — [216]) J. Świętek, Zwyczaje i pojęcia prawne ludu nadrabskiego. T. I, 1896 u. 1897, Krakau. — [217]) Lud, 1897, 3, 225—273. Bull. intern. Ac. 1899, 11. Mat. antr. arch. i etn. Ak. Um. Krak. I., III, 1898, S. 108. — [218]) Lud polski w pow. Ropczyckim w Galicyi, Zbior wiad. do antr. i etn. kraj. XIV, 136, XV, 153, XVI, 157. — [219]) Lud wieiski w okolicy Przeworska. Wisła, 11. Bd., 1897, S. 738—759. 12. Bd. S. 47—64, S. 720 - 748. 13. Bd., S. 97—112.

Bukowina.

Die geographische Erforschung der Bukowina hat namentlich durch R. F. Kaindls Arbeiten Fortschritte gemacht. Wir führen von seinen Arbeiten an: die über das Untertanswesen in der Bukowina[220]) (Geschichte der Bauern), über das Ansiedlungswesen in der Bukowina mit der Besitzergreifung durch Österreich mit bes. Berücksichtigung der Ansiedlung der Deutschen[221]), über den Hausbau der Huzulen[222]).

Die Verteilung des Grundbesitzes in der Bukowina ist besprochen worden in der stat. Monatsschr.[223]), der Boden der Bukowina und dessen Benützung (Darstellung der Kulturgattungen und Bodenreinerträge sowie des Verhältnisses des Bodens zur Bevölkerung und zum Viehstand) dargestellt worden in den Mitt. d. statist. Landesamtes d. Herz. Bukowina.[224]). Die verschiedenen lippowanischen Ansiedlungen[225]) sowie die magyarischen[226]) im Lande beschrieb J. Polek.

Überblicken wir die große Summe wissenschaftlicher Arbeit, die in unserer Disziplin in dem Zeitraume von sieben Jahren für die drei Kronländer zugewachsen ist, so springt der große Gegensatz deutscher und polnischer Arbeit scharf in die Augen. Die großen Werke von Uhlig und Pax vor allem bedeuten einen Vorstoß der deutschen geographischen Wissenschaft nach dem Osten, der eine beträchtliche Erweiterung des Horizonts der deutschen Geographie genannt werden muß. Die ziemlich abgeschlossen für sich arbeitende polnische Wissenschaft hat dem nicht so viel gegenüber zu stellen trotz der großen Masse des Publizierten. Für sie ist eine Überbrückung der Sprachschranke eine vitale Frage, weil dadurch ein Heraufheben auf die Höhe gegenwärtiger geographischer Erkenntnis in manchen Fällen zu erzielen wäre. Nicht minder bedeutsam drängt sich aber auch die Überzeugung auf, wie notwendig die zentralisierenden deutschen Organe kritische Referate polnischer Literatur brauchten.

[220]) Archiv f. österr. Gesch. Wien 1899, S. 164 f. — [221]) Innsbruck 1902, 537 S. — [222]) Ethnogr. Streifzüge in den Ostkarpathen. Mitt. anthr. Gs. Wien, 1898, S. 27, 4°. (S. 223—249) u. l. c. 1897, S. 210 f. — [223]) 1902, S. 642 f. — [224]) 1899. H. III, S. VII, 167. — [225]) Jb. Bukow. Landesmus. 4, 1897, S. 87 f. — [226]) Die magyarischen Ansiedlungen Andreasfalva, Hadikfalva u. Jpzseffalva in der Bukowina. Czernowitz 1899, S. 42.

Verzeichnis der Abkürzungen für polnische Zeitschriften.

Akademieschriften von Krakau:

Bull. intern. Ac. Crac. = Bulletin international de l'academie des sciences de Cracovie, auch mit dem Titel Anzeiger Ak. d. W. Kr.

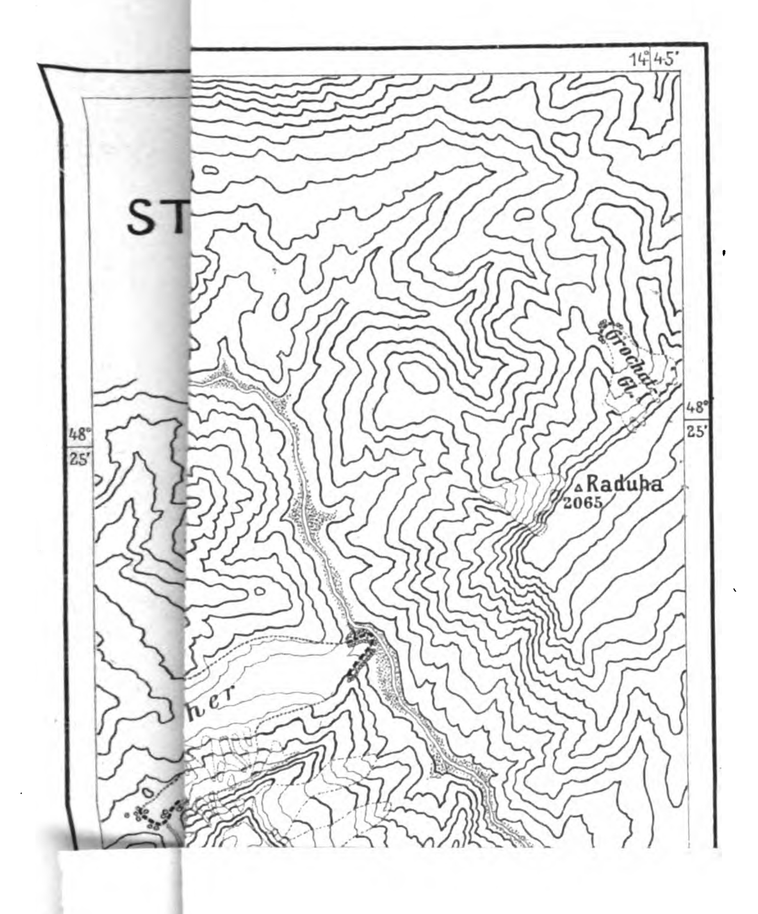
Rozpr. Ak. Um. = Rozprawy Akademii Umiejętności (= Abhandlungen der Ak. d. Wiss.).

Spraw. Kom. fiz. = Sprawozdanie Komisyi fizyograficznej Akademii Umiejętności (Ber. d. physiogr. Kommission).

Mat. antrop. Krak. = Materyały antropologiczne etc. Komisyi Antropologicznej Akademii. Kraków.

Pam. Tow. Tatrz. = Pamiętnik Towarzystwa Tatrzańskiego (Denkschriften der Tatragesellsch. in Krakau).

Kwart. hist. = Kwartalnik historyczny (hist. Vierteljahrschr.) mit Roczn. Krak. = Rocznik Krakowski (Krakauer Jahrbuch).



ST
14° 45'
48° 25'
48° 25'
Grochat Gl.
Raduha
2065
her

TESCHEN.
K. und K. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska.

Geographischer Jahresbericht
aus
Österreich.

Redigiert von

Dr. Alfred Grund und **Dr. Fritz Machaček**
Privatdozenten der Geographie an der k. k. Universität
in Wien.

V. Jahrgang.

In Verbindung mit dem

Bericht
über das XXXI. Vereinsjahr (1904/5)
erstattet vom

Vereine der Geographen
an der k. k. Universität in Wien.

Wien.
Franz Deuticke.
1907.

Verlags-Nr. 1265.

BERICHT

ÜBER DAS

XXXI. VEREINSJAHR 1904/05

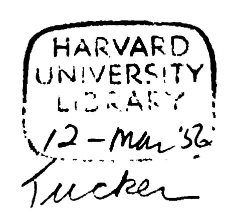
ERSTATTET VOM

VEREINE DER GEOGRAPHEN

AN DER

K. K. UNIVERSITÄT WIEN.

WIEN.
Verlag des Vereines der Geographen an der Universität.
1907.



I. Vereinsleitung 1904/05.

(Wintersemester 1904/05.)

Obmann: Max Kleb;
Obmannstellvertreter: Josef Jung;
1. Schriftführer: Heinrich Polscher;
2. „ Josef Nedopil;
Säckelwart: Franz Karl Branky;
1. Bücherwart: Hermann Leiter;
2. „ Anton Rimmer;
1. Beisitzer: Arnold Winkler;
2. „ Walter Fresacher;
1. Ersatzmann: Karl Lorenz;
2. „ Karl Steiner.

(Sommersemester 1905.)

Obmann: Max Kleb;
Obmannstellvertreter: Josef Jung;
1. Schriftführer: Heinrich Polscher;
2. „ Josef Nedopil;
Säckelwart: Franz Karl Branky;
1. Bücherwart: Anton Rimmer;
2. „ Arnold Feuerstein;
1. Beisitzer: Karl Lorenz;
2. „ Walter Fresacher;
1. Ersatzmann: Ernst Krakowitzer;
2. „ Karl Steiner.

II. Allgemeiner Bericht.

Das Vereinsjahr 1904/05 begann offiziell mit der Vollversammlung am 26. Oktober. In derselben wurde der neue Ausschuß mit Herrn Lorenz Puffer als Obmann gewählt. Die geschäftlichen Angelegenheiten wurden in 15 Ausschußsitzungen erledigt, von denen 11 auf das Wintersemester, 4 auf das Sommersemester entfallen. Da ein Personenwechsel eintrat, erhielt der Vorstand durch die Neuwahlen der Vollversammlung vom 23. November die oben mitgeteilte Zusammensetzung. Wissenschaftliches und geselliges Leben kamen in diesem Jahre in gleicher Weise

zur Geltung. Mit herzlicher Genugtuung erfüllte es alle Mitglieder, zu Beginn des Jahres den Alten Herrn des Vereines, Dr. A. Grund, seine Lehrtätigkeit als Privatdozent beginnen zu sehen. Die Weihnachtsfeier am 14. Januar gab auch Gelegenheit, in festlicher Weise des Umstands zu gedenken, daß der Verein nunmehr schon 30 Jahre überdauert habe.

Die Zahl der Vorträge ist allerdings vergleichsweise gering zu nennen.

Am 8. Februar sprach Fräulein Grete Müller: „Über die Geologie von Afrika."

Eine Veranstaltung großen Stiles war aber der von einem zahlreichen Publikum besuchte Vortrag des berühmten Polarforschers Otto v. Nordenskjöld am 16. April 1905. Der Verein der Geographen zusammen mit der zoologisch-botanischen Gesellschaft hatte den Gelehrten dazu gewonnen und schuldet ihm für die äußerst belehrenden Ausführungen, die durch eine Reihe ausgezeichneter Lichtbilder unterstützt wurden, den größten Dank.

Schon früher weilte Professor Erich v. Drygalski in Wien und seine Berichte über die Südpolarreise des „Gauß" erweckten in weiten Kreisen das größte Interesse. Im Anschlusse an einen Vortrag, den der Forscher an einem „Geographenabend" hielt, fand am 15. März ein vom Verein der Geographen veranstalteter Festkommers statt, dessen zweiter Teil den Charakter einer Faschingskneipe trug. Alle Teilnehmer hatten den Eindruck, daß es Herrn Prof. v. Drygalski in unserem Kreise wohlgefallen habe.

In zwanglosen kleineren geselligen Zusammenkünften wurden noch engere Beziehungen zwischen den einzelnen Vereinsmitgliedern angebahnt.

Trotzdem nur die erwähnten zwei Vortragsabende stattfanden, kann das Vereinsjahr 1904/05 den Vergleich mit früheren Zeiten auch in wissenschaftlicher Hinsicht wohl bestehen. Denn es wurde zum erstenmal ein Englischkurs eingerichtet, wodurch es den Mitgliedern ermöglicht wurde, die außerordentlich große geographische Literatur des britischen Reiches und Amerikas zu benützen. Die wissenschaftliche Förderung durch einen solchen Kurs erwies sich als so bedeutend, daß es hoffentlich auch in Zukunft im Vereine an solchen Kursen nicht fehlen wird. Der Verlust, den die Geographie am 6. Februar 1905 durch den Tod des Professors Eduard Richter in Graz erlitten hat, fand auch in unserm Kreise schmerzliche Würdigung. Der Verein schickte als Vertreter seinen Obmann Herrn Max Kleb und Herrn Franz Branky nach Graz und ließ am Sarge des Verstorbenen durch sie einen Kranz niederlegen.

Bei dieser Gelegenheit trat der Verein in nähere Fühlung mit dem akademischen Historikerverein in Graz, von dem verschiedene Anre-

gungen zu wünschenswerten Änderungen in den Studien- und Prüfungsvorschriften ausgegangen waren. Und als in Wien die philosophischen Fachvereine zu ähnlichen Zwecken sich vereinigten, trat diesen Bestrebungen der Verein der Geographen durch Entsendung seiner Vertreter in den neuen „Geschäftsausschuß der deutsch-philosophischen Fachvereine an der Universität Wien“ bei. Durch gemeinsames Arbeiten werden hoffentlich die gewünschten Änderungen der geltenden Bestimmungen bei der Unterrichtsverwaltung erreicht werden, die auch in der Studentenschaft der philosophischen Fakultät außerhalb des Vereines sehr willkommen geheißen werden.

Mit Begeisterung beteiligten sich die aktiven Vereinsmitglieder an dem großartigen Fackelzuge, mit dem die Studentenschaft am 10. Mai 1905 die hundertste Wiederkehr des Todestages Schillers feierte.

Dieser, sowie der alljährliche Vereinsausflug fallen schon in das Sommersemester. Diesmal fuhren die Vereinsmitglieder mit der Bahn nach Mödling, besichtigten Bieglers bekannten Alpengarten und wanderten dann in das schöne Tal der Hinterbrühl, wo fröhliche Einkehr gehalten wurde. Herr Hofrat Professor Penck mit seiner werten Familie und Herr Professor Oberhummer mit Frau Gemahlin beteiligten sich an dem Ausfluge. Für die freundliche Förderung, welche die beiden verehrten Lehrer uns im ganzen Jahre angedeihen ließen, schuldet ihnen der Verein den größten Dank.

Max Kleb, dz. Obmann.

III. Mitgliederverzeichnis 1904/05.

* neu eingetreten.

A. Unterstützende Mitglieder.

Dr. phil. Cleveland Abee, Washington.

Kaiserl. Rat Karl August Artaria, Verlagsbuchhändler.

Charles T. Mc. Farlane, Professor, Ypsilanti Michigan V. St.

Hofrat Dr. Julius Hann, k. k. Universitätsprofessor.

Paul Léon, Agrégé de géographie de l'université de Paris.

Dr. Eugen Oberhummer, k. k. Universitätsprofessor.

Hofrat Dr. Albrecht Penck, k. k. Universitätsprofessor.

Hofrat Dr. Josef M. Pernter, k. k. Universitätsprofessor, Direktor der k. k. meteorologischen Zentralanstalt.

Dr. J. E. Rosberg, Universitätsprofessor, Helsingfors.

Dr. Robert Sieger, k. k. Universitätsprofessor.

Dr. Eduard Sueß, k. k. Universtätsprofessor, Präsident der k. k. Akademie der Wissenschaften.

Dr. Viktor Uhlig, k. k. Universitätsprofessor.

Dr. Franz Wähner, Professor an der technischen Hochschule in Prag.

B. Ordentliche Mitglieder und Alte Herren.

Dr. Othenio Abel, Privatdozent.
Dr. Hans Angerer, Professor, Klagenfurt.
Dr. Sawa Athanasin, Professor, Bukarest.
Wenzel Bachtienko.
Ferdinand Bauholzer, Professor.
Erwin Barta.
Camilla Bischof.
Ernst Bittermann.
Franz Branky.
Maria Brunner.
Matthias Brust.
Dr. Karl Burkert.
Dr. Eduard Castle, Professor, Görz.
H. Crammer, Professor, Salzburg.
Dr. Martin Decker, Professor.
Johanna Bapt. Degn.
Dr. Fritz Demmer.
Adalbert Depinyi.
* Karl Dreiseitel.
Hugo Drießel.
Ernst Fasolt.
Ubald Felbinger, Chorherr, Klosterneuburg.
Arnold Feuerstein.
Oskar Fierbas.
Rudolf Fietz.
Dr. Adolf E. Forster, Konsulent am k. k. hydrogr. Zentralbureau.
Dr. Ant. Franz, Professor, Leipnik.
Walter Fresacher.
Wilhelm Friedrich.
Edmund Frieß.
* Theodor Fuchs.
Dr. Gustav Götzinger.
Dr. Karl Goll.
Dr. Alfred Grund, Privatdozent, Assistent am geograph. Institut der Universität Wien.
Dr. Erwin Hanslik, Professor.
Stephan Hartmann.
Dr. Hugo Hassinger, Professor, Mähr.-Weißkirchen.
Dr. Fr. Heiderich, Prof., Mödling.
Dr. Karl Hlawatsch.
Adam Hodel.
Dr. Karl Hofbauer.
* Ignaz Hübel.
Hans Irschik.
Robert Janeschitz.
Dr. Otto Jauker.
Dr. Anton Jettmar, Professor.
Josef Jung.
Edmund Karwetzky.
Ferdinand Keist.
Emmy Keßner.
Josef Kiesewetter.
Max Wilh. Kleb.
Gustav Klein.
Dr. Franz Kneifel, Professor.
Emil Knopp.
Franz Kohler.
Dr. Franz Koßmat, Privatdozent.
Paul Kremarik.
Dr. Norbert Krebs.
Eduard Kroupa.
Adolf Kupka.
Josef Langer.
* Otto Lehmann.
Hermann Leiter.
Dr. Alois Lemberger.
Dr. Franz Lex.
Karl Lorenz.
Dr. Roman Lucerna.
Prof. Dr. Fr. Machaćek, Privatdozent,
Leo Maxa.
Alfred Meißner.
Hildegard Meißner.
Dr. Alfred Merz.
Dr. Richard Michael, kgl. Bezirksgeologe, Berlin.

Marie Mück.
Grete Müller.
Guntram Müller.
Josef Müllner.
Dr. Ferdinand Nagele.
Dr. Akira Nakanome.
Josef Nedopil.
Dr. Annie Ogrinz.
Alois Ohnestinghel.
Dr. Rudolf Ortmann.
Heinrich Pabisch.
Franz Panagl.
* Adolf Pawelek.
* Marianne Peck.
Dr. Karl Peucker, Kartograph.
Franz Pfeiffer.
Alois Pilz.
Hans Plöckinger.
Heinrich Polscher.
Lorenz Puffer.
Dr. Richard Raithel.
Dr. Karl Redlich, Privatdozent, Leoben.
Hans Reichel.
Peter Reintgen, Bonn.
Rosa Richter.
Anton Rimmer.
* Irma Roth.
Rudolf Rothaug.
* Josef Rothmeier.
* Elsa Rotter.
Dr. Albert Rupp, Professor.
Franz Schmidt.
Heinrich Schmied.
Dr. Franz Schöberl.
Karl Scholz.
* Guido Schwab.
Ludwig Schweinberger, Professor.
Alfred Schwetter.
Alois Sellner.
Johann Sölch.
Wilhelm Spachovsky.
Dr. Josef Spatenka.
Karl Steiner.
Karl Stephan.
Dr. Hans Stiglmayer.
* Alfred Stix.
Dr. Eduard Stummer, Professor, Römerstadt.
Dr. Franz Eduard Sueß, Privatdozent.
Dr. Anton Swarowsky am k. k. Zentralbureau.
Dr. K. Szankovitz, Professor, Graz.
Karl Tannich.
Josef Ure.
Dr. Paul Vujević.
Dr. Lukas Waagen, Assist. d. G. R. A.
Karl Wedan.
Ernst Werthgarner.
Dr. Josef Wimmer.
Arnold Winkler.
Oskar Woletz.
Anton Zack.
Dr. Pio Zini, Professor, Trient.
* Wilhelmine Zohar.

IV. Bibliotheksbericht.

Infolge ungünstiger Finanzmittel des Vereines mußte von einem Ankaufe von Büchern und Werken Abstand genommen werden. Doch ist die Anzahl von Geschenken, die unserer Bibliothek von hochherzigen Gönnern des Vereines zukamen, eine ziemlich große. Fs sind folgende:

Von Herrn Hofrat Penck:

Penck und Brückner: „Die Alpen im Eiszeitalter“.

Von Herrn Professor Oberhummer:

Josef Enzensperger: „Ein Bergsteigerleben".

Günther: „Lehrbuch der Geophysik", 2 Bd.

Limprecht: „Straße der Dardanellen".

Harse: „Über Vermessungen der Balkanhalbinsel".

Delitsch: „Deutschlands Oberflächenform".

Peschel: „Probleme der Erdkunde".

Credner: „IX. Jahresbericht der geographischen Gesellschaft zu Greifswald".

Von Herrn Professor Sieger:

O. Krümmel: „Klassiker der Geographie", I. u. II. Band.

R. Sieger: „Die Alpen", 30 Fxemplare.

„ „Die Adria", 5 „

„ „Marokko", 9 „

„ „Klondyke", 6 „

„ „Anthropogeographische Probleme", 11 Exemplare.

„ „Schwankungen der hocharmenischen Seen", 6 Fxempl.

„ „Die Grenzen Niederösterreichs", 7 Exemplare.

Von Herrn Dr. Götzinger. „Kleiner deutscher Lernatlas".

H. Zondervan: „Allgemeine Kartenkunde".

„ „Wachau".

Dr. Hassinger: „Geomorphologische Studien des Wiener Beckens".

Dr. Reintgen: „Karten zu Rein-Japan".

Dr. Crammer: „Über Vergletscherung und Moränenbewegung".

Dr. Müller: „Der Böhmerwald".

Joubert: „Stanley le roi des Explorateurs".

Der Verein unterhielt ferner noch mit 136 Gesellschaften, Instituten und Vereinen Schriftenaustausch.

Die Zahl der Entlehnungen betrug 97.

Zum Schlusse fühlen wir uns verpflichtet, allen jenen, die in zuvorkommendster Weise dem Vereine Werke spendeten, den herzlichsten Dank auch an dieser Stelle auszusprechen.

Anton Rimmer, Arnold Feuerstein,
dz. Bibliothekare.

V. Kassabericht.

	K	h
Kassarest vom Vorjahre	33	75
a) Einnahmen:		
Beiträge für das Wintersemester	229	59
Beiträge für das Sommersemester	68	—
Spenden, davon 14 K von den Herren Dr. A. Forster und Dr. G. Götzinger	44	—
Aus dem Exkursionsfonds bewilligt	30	—
Geschenk von den P. T. Mitgliedern der Wiener Geographenabende	50	—
Summe	421	59
b) Ausgaben:		
Für Drucksorten und Porto	71	28
Für Bücher und Zeitschriften	99	06
Trauerfeier für † Hofrat Richter	49	20
Subvention für den englischen Sprachkurs	50	80
Weihnachtsfeier	44	40
Für Photographien und Kapseln	10	—
Sommerausflug	4	40
Remunerationen	18	80
Summe	347	94

Summe der Einnahmen	K 421.59
Vorjähriger Kassarest	„ 33.75
Zusammen	K 455.34
Summe der Ausgaben	„ 347.94
Nunmehriger Kassarest	K 107.40
Dazu Postsparkasse	„ 19.68
„ Neue Wiener Sparkasse	„ 716.13
Gesamtvermögen	K 843.21

Max Kleb,
dz. Obmann.

F. Branky,
dz. Kassier.

Dr. G. Götzinger,
dz. Revisor.

Dr. A. Grund,
dz. Revisor.



Geographischer Jahresbericht
aus
Österreich.

Redigiert

von

Dr. Alfred Grund und **Dr. Fritz Machaček**
Privatdozenten der Geographie an der k. k. Universität in Wien.

V. Jahrgang.

Wien.

Franz Deuticke.

1907.

Inhalt.

Seite

Talgeschichtliche Studien im unteren Traisengebiet (Niederösterreich).

Von

† Franz Ambros Zündel.[1]

(Mit zwölf Abbildungen im Text und zwei Karten.)

A. Einleitung.

Dort, wo im Herzen von Niederösterreich die Traisen der Donau zueilt, liegt die engste Stelle des Alpenvorlandes, welches sich hier als ein schmales Band von 7 bis 8 *km* Breite zwischen der bojischen Masse und der Flyschzone durchzwängt, um im Osten wieder anzuschwellen. Hier treten auch zum letztenmal die kristallinischen Gesteine des Massivs über die Donau, welche dieselben in dem engen Tale der Wachau durchbricht.

Das Gebiet der unteren Traisen zerfällt geologisch in drei Teile: im Süden die Flyschzone, im Norden die bojische Masse und dazwischen ungefaltete tertiäre und quartäre Schichten, und diese drei Zonen scheiden sich auch morphologisch scharf von einander. Langgedehnte Rücken im Flyschgebiet, flachwellige, nur selten zu Hügeln sich erhebende Formen im jüngeren Tertiär, und ein von tiefen Tälchen zerrissenes „knorriges" Plateau im Bereiche der bojischen Masse.

Die Abdachung des Gebietes ist eine zweifache: Eine alpine von S nach N — Traisen — und eine Abdachung im Sinne der Stammader — Donau — von W nach E; der alpinen Abdachung folgen außer

[1]) Mit Veröffentlichung der Arbeit Zündels erfülle ich eine Freundespflicht gegen einen begabten jüngeren Kollegen, den ein tragisches Geschick, nachdem er in schwerem Lebensgang seine Studien beendet und diese Arbeit als Doktorsdissertation eingereicht hatte, knapp vor den Rigorosen an einem Gehirnleiden sterben ließ. (Siehe Bericht über das XXIX. und XXX. Vereinsjahr [1902/03 und 1903/04] erstattet vom Vereine der Geographen, S. III—IV). — Dr. A. Grund.

der Traisen im Westen die Pielach und im Osten der Perschlingbach. Durch diese beiden Wasserläufe erscheint im allgemeinen das Gebiet vorliegender Detailstudie begrenzt, welche sich im Süden bis zur Flyschzone, im Norden bis zur Donau erstreckt; im Bereiche der kristallinischen Gesteine wurde nur das Flußgebiet der Flanitz in die Untersuchung einbezogen, welche somit ungefähr ein Spezialkartenblatt umfaßt, verteilt auf die Blätter: Z. 12, Col. XIII (Krems), Z. 12, Col. XIV (Tulln), Z. 13, Col. XIII (St. Pölten). Als Grundlage der Untersuchung wurde jedoch nicht die Spezialkarte, sondern die Originalaufnahme 1 : 25.000 verwendet.

Geschichtliches über den geologischen Bau des „St. Pöltner Beckens".

Der St. Pöltner Anteil des österr. Alpenvorlandes ist, soweit er in den Bereich vorliegender Untersuchung fällt, in den bisherigen geologischen Arbeiten drei verschiedenen „Tertiärbecken" zugewiesen worden, in der Mitte und westlich dem „St. Pöltner Becken", im äußersten Osten an der unteren Perschling dem „Tullner Becken", während der nördliche Teil etwa von Herzogenburg an dem „Kremser Becken" anheimfiel, das hier über die Donau herüberreicht. Der Kürze halber sei das ganze Untersuchungsgebiet als „St. Pöltner Becken" bezeichnet, wenn auch petrographisch der Norden und Osten desselben ziemlich erheblich abweicht von der Mitte und dem Westen.

Die ältesten Untersuchungen im St. Pöltner Becken fallen in den Anfang des vorigen Jahrhunderts (1807), wo Stütz über seine Mineralien schrieb.[1])

30 Jahre später erregte der eponyme Fundort des „Gurhofian", die Gegend um den Gurhof bei Karlstetten, einige Zeit das Interesse der Forscher.[2]) Der Gurhofian wird in einer späteren Arbeit erklärt als „das Verwitterungsprodukt der Zerstörung des Serpentins, bedingt durch lokale, von außen kommende, längere Zeit tätige Einflüsse".[3])

1844 waren die fossilreichen Schichten der „Horner Bucht" systematisch gegliedert worden,[4]) mit welchen die Schichten des St. Pöltner Beckens in den folgenden 50 Jahren vielfach parallelisiert wurden.

---

[1]) Mineralogisches Taschenbuch 1807, zit. bei Hauer, Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1858. Über die Eozengeb. d. Erzherzogt. Österr. . .

[2]) von Holger: Über den „Gurhofian." Baumgartens u. Holgers Zeitschrift für Physik und verwandte Wissenschaften. Wien 1837, Bd. V, S. 65—75.

[3]) Heinrich v. Foullon: Mineralogische und petrographische Notizen. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1888. S. 37.

[4]) Partsch, Erläuterungen zur geognost. Karte des Wiener Beckens, 1844, S. 13.

1847 bemerkt Partsch,[1]) daß „die Schichten des St. Pöltner Beckens älter sind als die ältesten Tegel und Sande des Wiener Beckens, da sie ganz mit den Sanden und Mergelschichten übereinstimmen, welche unter dem Nummulitenkalk des Waschberges und Michelberges bei Stockerau liegen“.

Das Alter der Schichten von St. Pölten wäre demnach eozän, da der Waschberger Nummulitenkalk ins Eozän (Bartonstufe) gestellt wird.[2])

Dieser erste Versuch einer genaueren Altersbestimmung der St. Pöltner Schichten nennt sie älter als die Schichten des eigentlichen Wiener Beckens und 50jährige Forschung hat wenig an diesem ersten Urteil geändert, wenn unter den „Schichten von St. Pölten“ die Mergel und Sande im engeren Umkreise der Stadt gemeint sind.

1849 spricht J. Cžjžek aus demselben Grunde wie Partsch die Schichten des Tullner Beckens als eozän an.[3])

Es erscheinen hier schon St. Pöltner und Tullner Becken getrennt.

1851 wurde von demselben Forscher der nördlichste Teil unseres Untersuchungsgebietes zum erstenmal einer genaueren Aufnahme unterzogen,[4]) und zwar im Zusammenhang mit dem Kremser Becken und der Horner Bucht. Seine „geologische Karte der Umgebungen von Krems und vom Manhardsberge“ [5]) umfaßt noch südlich der Donau die Gegend um Göttweig und Hollenburg. Cžjžek unterscheidet von oben nach unten folgende Schichtserie im Tertiär:

1. Süßwasserkalk mit Planorbis subcarinatus, „ganz ähnlich den (pontischen) Süßwasserkalken vom Eichkogel bei Mödling.“ Erl. S. 15.
2. Schotter und Sand, Quarz und kristallinische Gesteine, später „Belvederschotter“, im Sand Cerithien und Ostrea longirostris. Erl. S. 19.
3. Konglomerat, Alpenkalke, keine Fossilien.

---

[1]) In Reuß: Fossile Polyparien des Beckens von Wien. Haidingers naturwissenschaftl. Abhandlungen II, 1847, S. 4—5. Zum erstenmal findet sich hier die Bezeichnung „Becken von St. Pölten“. — Aus dem Jahre 1847 stammt auch eine geologische Karte, die sich auch über unser Gebiet erstrecken dürfte: Morlot, Geognost. Übersichtskarte der nordöstl. Alpen.

[2]) A. Rzehak: Die Foraminiferen der Nummulitenschichten des Waschberges und Michelberges bei Stockerau. Verhandl. d. geolog. Reichsanst. 1888. — A. Bittner: Über zwei für die Nummulitenkalke bei Stockerau neue Arten. Ebenda 1892, S. 241.

[3]) Erläuterungen zur geognost. Karte der Umgebung Wiens. Wien 1849, S. 64.

[4]) Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebungen von Krems und vom Manhardsberge. Sitzber. d. Wiener Akademie d. W. math. nat. Kl., VII. Bd., 1851.

[5]) Separatabdruck derselben. Wien 1853. Als Grundlage derselben diente die Karte des Quartiermeisterstabes 1 : 144.000, welche Cžjžek, durch zahlreiche barometrische Höhenmessungen ergänzt, auf 1 : 72 000 vergrößerte. Auffallend ist, daß er bei Zöbing eigentümliche schwarze Schiefer fand, welche er nach einigen Pflanzenabdrücken mit Sicherheit dem Wealden zuweisen zu können glaubte. Es gelang nicht, aus späteren Jahren eine Bestätigung dieser Auffassung zu finden.

4. Menilitschiefer, mit Meletta sardinites u. v. a. teilweise später „Schlier“ genannt.

5. Nulliporenkalk u. v. a. auch Cerithium margaritaceum und Mytilus Haidingeri. Erl. S. 30.

6. Sand und Tegel, auch Braunkohlen u. v. a. Venericardia, Pectunculus und Cardium conjungens. Auch Cerithium margaritaceum.

7. Ton (Tachert), keine Fossilien.

Alle diese Schichten weisen horizontale bis schwach geneigte Lagerung auf.

In unser Untersuchungsgebiet reicht vor allem das Kalkkonglomerat herüber, und zwar erreicht es seine größte Mächtigkeit südlich Hollenburg; der nach Glocker[1]) wegen seines halbopalähnlichen Aussehens in einzelnen Lagen[2]) „Menilitschiefer“ genannte schiefrige Mergel (blau, grau, oft sehr feinblättrig) findet sich bei Fels am Wagram, hier von Ed. Sueß als Vertreter der Schlierzeit angesehen.[3]) Die „Menilitformation“ hatte sich schon in Mähren[4]) und bei Krakau[5]) gefunden.

1850 war dieselbe auch zwischen St. Pölten und Melk festgestellt worden.[6]) Es sind jene Schichten, welche später als „Mergel von St. Pölten“, auch als „Schlier“ bezeichnet wurden. Cžjžek rechnet die Menilitschiefer jenseits der Donau zu den jüngeren Miozänbildungen.[7])

Der Nulliporenkalk fehlt südlich der Donau gänzlich; hingegen reicht der tiefere Horizont — Sande und Tegel — westlich Hollenburg über die Donau in unser Gebiet herüber; ebenso die Braunkohlen, letztere bei Thallern a/Donau früher ausgebeutet. Diese Sande und Tegel stellt Cžjžek ins mittlere Miozän.[8])

Gleichfalls um Göttweig vertreten erscheint der „Tachert“ (Töpferton), welchen Cžjžek aus Gründen des Lagerungsverhältnisses zu anderen Tertiärschichten ebenfalls ins untere Miozän stellt, wenn auch „die noch immer fortschreitende Entstehung dieses Tones aus der allmählichen

---

[1]) Bei Cžjžek: Erl. z. g. K. d. U. v. Krems. S. 22.

[2]) „Menilit“ ist eine amorphe Abart des Opals, dessen Lösungsrückstände eine Art Klebschiefer bilden; außerdem sind die Menilitschiefer auch ausgezeichnet durch fossile Fischreste und werden deshalb auch Melettaschiefer genannt, oder einfach Fischschiefer. Sie finden sich in gleichartiger Entwicklung auf weite Strecken hin. Siehe z. B. Josef Szabó: Die Trachyte und Rhyolithe der Umgebung von Tokay. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1866. u. v. a.

[3]) Untersuchungen über den Charakter der österr. Tertiärablagerungen. Sitzber. d. Wiener Akad. d. W., 54. Bd., 1866, S. 127.

[4]) A. Boué: Geognost. Gemälde Deutschlands 1829. S. 458, sowie: Berichte ü. d. Mitt. v. Freunden d. Naturwiss. i. Wien v. Haidinger, 1848, III. Bd., S. 84.

[5]) Fr. v. Hauer u. M. Hoernes: Reisebericht für 1849. Sitzber. d. A. d. W., 1849.

[6]) Erwähnt bei Cžjžek: Erl. z. g. K. d. U. v. Krems. S. 25.

[7]) Ebendort, S. 26.

[8]) Ebendort, S. 36.

Verwitterung des Weißsteins (Granulites) besonders südlich von Oberfucha ersichtlich ist, wo man alle Abstufungen bis in den harten Weißstein findet".[1])

Von diluvialen Bildungen fand Cžjžek nur den Löß vertreten.

Faßt man die Ergebnisse dieser ersten eingehenden Untersuchung zusammen, so ergibt sich für den nördlichsten Teil unseres Untersuchungsgebietes kurz folgende Geschichte:

Die letzte Störung erfuhren die Schichten um Krems nach Ablagerung des Wealden bei Zöbing; alle Tertiärschichten lagern ungestört; nach der Ausfüllung des Beckens traten kontinentale Zustände ein. (Großer Alpenfluß von Süden, Hollenburger Konglomerat.) Die Kalkgerölle werden überflutet von einer „gewaltigen Wasserströmung, welche offenbar von NW gekommen sein muß",[2]) dieselbe lagert die Quarzgerölle ab. (Spätere „Belvedereschotter".) Auf die Kontinentalperiode folgt neuerdings eine Transgression, aber diesmal von Süßwasser (Süßwasserkalke mit der Fauna des Eichkogels bei Mödling),[3]) und dieser Süßwasserperiode folgt unmittelbar das Diluvium.

Nachfolgende Forschungen haben wenig an diesem Bilde zu ändern vermocht.

1852 erschien der erste Bericht über die Untersuchungen, welche J. Cžjžek weiter südlich um Melk und St. Pölten vornahm,[4])

1853 die erste systematische Gliederung des St. Pöltner Beckens,[5]) unseres gesamten Gebietes mit Ausschluß des Teiles an der unteren Perschling.

Zum Unterschiede von der Horner Bucht erwies sich das St. Pöltner Becken als außerordentlich fossilarm, und deshalb bezeichnet Cžjžek sein Alter nur mit großer Vorsicht als miozän, „entsprechend den mittleren marinen Schichten des Wiener Beckens." Im übrigen stellt er nur eine petrographische Schichtfolge auf.

Schotter (Quarze) }
Konglomerat (Kalke) } ohne Fossilien.

---

[1]) Ebendort, S. 42. Daß der Tachert unmittelbar aus dem Granulit hervorgeht, konnten eigene Untersuchungen vielfach bestätigen; warum aber an die Stelle der mechanischen Verwitterung die chemische tritt, muß wohl erst erklärt werden, und das wird wohl kaum möglich sein, ohne die Annahme ruhiger Becken im Bereiche der boischen Masse zur Tertiärzeit.

[2]) Ebendort, S. 17.

[3]) Dionys Stur: Die Bodenbeschaffenheit der Gegend südöstl. v. Wien. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1869. S. 471—473.

[4]) Reisebericht für den Sommer 1851. Ebenda 1852, S. 165.

[5]) J. Cžjžek: Geologische Zusammensetzung der Berge um Mölk, Mautern u. St. Pölten. Ebenda, 1853.

Sand und Sandstein mit einzelnen Mergellagen, verschiedene Muscheln.

Mergel mit Melettaschuppen, später Menilite oder Schlier genannt. Außerhalb dieser Schichtserie fallen: Tachert im Innern der bojischen Masse, Braunkohlen am Rande derselben; auch sie scheinen miozän zu sein.

Eingehendere Behandlung erfuhren in dieser Arbeit Cžjžeks die Geröllablagerungen und wurden in höherem Niveau dem Tertiär, in tieferem dem Diluvium zugewiesen.

Die Schichten von Melk werden parallelisiert mit der Stufe von Molt, der Mergel von St. Pölten mit dem tieferen Tegel des Wiener Beckens; der auffallende Gegensatz zwischen dem stark gestörten Mergel von St. Pölten und den übrigen ungestörten Tertiärschichten war Cžjžek nicht entgangen; in diesen Mergeln fand er Fischschuppen, „wahrscheinlich Meletta sardinites.“ (Später zeigte es sich, daß diese Vermutung eine irrige war und Meletta longimana oder eine andere ältere Melettaform vorliege.[1])

1852 hatte Cžjžek auch den östlichsten Zipfel unseres Gebietes einer geologischen Aufnahme unterzogen.[2]) Er konnte hier nur eine vielfältige Wechsellagerung von Mergeln und Sanden feststellen; in den höheren Schichten sind Sandlager vorherrschend.

Cžjžeks Arbeiten sind die einzigen, die zusammenhängend unser ganzes Gebiet umfassen; spätere Untersuchungen widmeten demselben nur ein vorübergehendes Interesse zumeist im Anschlusse an andere Tertiärbecken; sie bildeten die Grundlage für eine geologische Kolorierung der späteren Spezialkarte. Auch bei dieser verzichtete man auf eine genauere Altersbestimmung der tertiären Schichten und unterschied nur petrographisch verschiedene Glieder des Tertiärs. Die Geröllablagerungen wies man teils dem Tertiär, teils dem Quartär zu und stützte sich gerade hierin auf die Arbeiten späterer Forscher, besonders Fr. R. v. Hauers.[3]) Für das Gebiet der Traisen und Perschling waren bemerkenswerterweise fast alle jene Geröllvorkommnisse als tertiär erkannt worden, welche meine eigene Untersuchungen ebenfalls einem höheren als diluvialen Niveau zuteilen mußten; hingegen wurde bei den Hochterrassen nur der Löß koloriert, die Niederterrasse als Alluvium betrachtet.

Unterdessen hatte man in Oberösterreich einen eigentümlichen Mergel kennen gelernt, der dem St. Pöltner Mergel sehr ähnlich sieht,

---

[1]) Siehe Seite 8.

[2]) Reisebericht für 1851. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1852, I. S. 98.

[3]) „Über die Eozengebilde des Erzherzogtums Österreich und Salzburg.“ Ebenda 1858.

und diesen bezeichnete man mit dem Lokalnamen „Schlier“ [1]); derselbe enthält wie der Menilitschiefer Cžjžeks Melettaschuppen, und hat späterhin vielfache Verwechslungen mit demselben erfahren. In der Mitte der Fünfzigerjahre war in Deutschland auf Grund der Forschungen von H. E. Beyrich zwischen Eozän und Miozän ein neuer Horizont eingeschaltet worden, das Oligozän.[2]) Nachdem sich bald auch in anderen Ländern Vertreter des neuen Horizonts gefunden hatten, war die Lyellsche Dreiteilung des Tertiärs in kurzer Zeit allgemein ersetzt worden durch die Beyrichsche Vierteilung, ohne daß es jedoch bis heute gelungen wäre, eine für alle Tertiärgebiete geltende scharfe Grenze zwischen den einzelnen Stufen zu finden.[3])

1858 gelang es Heinrich Wolf, das oberste Tertiärglied Cžjžeks, welches bisher im St. Pöltner Becken sich nicht gefunden hatte, nämlich den Süßwasserkalk, bei Melk zu entdecken,[4]) so daß die Erdgeschichte des St. Pöltner Beckens mit der der Horner Bucht fast vollständig übereinzustimmen schien.

Im gleichen Jahre erfuhren die Schichten der Horner Bucht eine Neubearbeitung.[5])

Zur selben Zeit wurde der erste Versuch gemacht, die Ergebnisse tertiärer Studien für ein weites Gebiet zusammenzufassen.[6]) Hauer hält noch an der Lyellschen Tertiärgliederung fest, trennt aber scharf zwischen Eozän und Neogen; er hat, sich stützend auf die Untersuchungen Rolles,[7]) einen schätzbaren Fingerzeig gegeben für die Auffassung des St. Pöltner Mergels, den bereits Cžjžek aus tektonischen Gründen scharf getrennt hatte von den übrigen Tertiärschichten des St. Pöltner Beckens. Hauer stellte nun in der genannten Arbeit fest, daß man mit Menilit-, Meletta- oder Fischschiefer zwei ganz verschiedene Horizonte vereinige: „beide

---

[1]) C. Ehrlich: Geognost. Wanderungen im Gebiete der nordöstl. Alpen. Linz 1852, S. 72. — M. Hoernes: Verzeichnis der in Ottnang vorkommenden Versteinerungen. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1853.

[2]) H. E. Beyrich: Über die Stellung der Hessischen Tertiärbildungen. Vh. d. Akad. d. Wissenschaft. z. Berlin 1854. S. 640 A. — Über den Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbild. Abh. d. Akad. d. Wissensch. z. Berlin 1855. A. — Marine Tertiärbildungen im nordöstl. Deutschl. Sitzber. d. deutschen geolog. Gesellschaft II, 1859, S. 253 A.

[3]) M. Hoernes hatte 1853 Eozän, Miozän und Pliozän gegeneinander abzugrenzen versucht: Über die Grenze zwischen E., M. u. Pl. Leonhards u. Bronns Jahrb. 1853.

[4]) Bericht über die Eisenbahneinschnitte d. Westbahn. Verh. d. geolog. Reichsanst. 1858.

[5]) Th. Fuchs: Die Tertiärbildungen der Umgebung von Eggenburg. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1858.

[6]) Fr. R. v. Hauer: Über die Eozängebilde des Erzherzogtums Österreich und Salzburg. Ebenda, 1858.

[7]) Sitzber. d. Wiener Akad. d. W. 1858. „Die geolog. Stellung der Sotzka-Schichten.“

mehr oder minder schiefrige Bildungen, beide ausgezeichnet durch das Vorkommen der leicht erkennbaren Schuppen der Fischgattung Meletta, beide durch das stellenweise Auftreten von Halbopal gekennzeichnet.“[1])

1859 untersuchte H. Wolf[2]) den Mergel von Sirning, westlich St. Pölten, nannte ihn „Menilit“, bestimmte aber sein Alter wegen der darin gefundenen „Meletta longimana“ als eozän, während sechs Jahre früher J. Cžjžek an derselben Stelle die miozäne Form „Meletta sardinitis“ gefunden zu haben glaubte.[3])

So hatten denn die Untersuchungen Rolles, Hauers und Wolfs Ende der Fünfzigerjahre die gestörten Mergel von St. Pölten auch aus paläontologischen Gründen in Gegensatz gestellt zu den übrigen ungestörten Schichten des Beckens von St. Pölten.

Unentschieden bleibt aber noch, ob der St. Pöltner Mergel dem eigentlichen Eozän oder dem erst später in Österreich eingeschalteten Oligozän zuzurechnen wäre.

Im selben Jahre schlug Schimper[4]) für die älteren Melettaschichten den Namen Amphisylenschiefer vor.

1860 wurden auf Grund der neueren Forschungsergebnisse die Cžjžekschen geologischen Aufnahmen, bisher die einzigen zusammenhängenden, von Stur umgearbeitet.[5])

1857 hatte man bereits einen Probeabdruck von Foetterles Karte von Niederösterr. (geolog. kart.) vorlegen können.[6])

1863 wurde von E. Sueß[7]) für die mächtigen Lager von oxydierten Quarzgeröllen, welche teilweise auch in unser Gebiet hineinreichen, der Name „Belvedereschotter“ gebraucht, und dieselben als Flußablagerung erkannt.

Im selben Jahre kamen die ersten zusammenhängenden Untersuchungen über das eigentliche Wiener Becken von E. Sueß[8]) heraus, welche grundlegend wurden für die Tertiärforschung der folgenden Jahrzehnte. Die reiche Fundstelle von Schlierpetrefakten bei Ottnang fesselte noch immer das Interesse der Forschung.[9])

---

[1]) Fr. v. Hauer: Eozängebilde. S. 104. S. o.

[2]) Die Menilite von Sirning u. s. w. Verh. d. geolog. Reichsanst. 1859.

[3]) Siehe Seite VI.

[4]) L'Institut 1859, XXVII, S. 103, zit. bei E. Sueß: Über d. Glieder. d. tertiären Bildungen u. s. w. Sitzber. d. Wiener Akad. d. W., 54. Bd., 1866.

[5]) Bei Artaria, 1860.

[6]) Bei Perthes in Gotha. 1 : 750.000.

[7]) Der Boden von Wien. Wien 1863.

[8]) Über die Verschiedenheit und die Aufeinanderfolge der tertiären Landfaunen i. d. Niederungen von Wien. Sitzber. d. Wiener Akad. d. W., 47. Bd., 1863.

[9]) E. Reuß: Die Foraminiferen von Ottnang. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1864.

1865 kam zum erstenmal die Beyrichsche Tertiärgliederung in unserem Gebiete zur Geltung, in dem F. Pošepny [1]) damals die Melker Sande für oligozän erklärte. (Ostrea fimbriata.)

Unterdessen hatte man in Oberungarn wieder verschiedene Meletta-Horizonte gefunden. [2])

1866 lenkten die Untersuchungen von E. Sueß [3]) die österreichische Tertiärforschung auch im „außeralpinen Wiener Becken" in neue Bahnen; es wurde hier abermals auf den großen Unterschied zwischen älterem und jüngerem „Meletta-Horizont" hingewiesen, für den ersteren (Meletta longimana u. a.) nach Schimper der Name Amphisylenschiefer, für den letzteren (Meletta sardinites u. a.) der Name Schlier vorgeschlagen. „Beide Schichtglieder bewahren über weite Landstriche hin eine höchst merkwürdige Beständigkeit in petrographischen und paläontologischen Merkmalen." Amphisylenschiefer findet sich z. B. auch bei Stockerau und Nikolsburg (hoch über dem Nummulitenkalk), und zwar überall gestört. Der Schlier hingegen lagert horizontal und setzt größtenteils den Wagram der Donau bei Fels und Kirchberg östlich von Krems zusammen, „hauptsächlich durch feinsandige Ablagerungen vertreten, welche nur von vereinzelten Mergellagen durchzogen sind, in denen Fischreste und Spuren von Landpflanzen vorkommen. [4])

E. Sueß gliedert schließlich die gesamte Schichtreihe des außeralpinen Wiener Beckens in folgender Weise:

1. Nummulitenkalk.
2. Weiße Mergel und Sandsteine ohne organische Reste.
3. Blaue Tegel mit Foraminiferen.
4. Amphisylenschiefer (Ölschiefer der Karpathen) mit Meletta crenata und Meletta longimana.
5. Schichten von Molt (Cerithium margaritaceum).
6. Schichten von Loibersdorf (Cardien und Mytilus Haidingeri).
7. „ „ Gauderndorf.
8. „ „ Eggenburg (tieferer Nulliporenkalk) — fehlt bei St.-Pölten.
9. Schlier (blauweißer Mergel mit Sandlagen und Landpflanzen).
10. Grunder Schichten (höherer Nulliporenkalk).

Im St. Pöltner Becken wahrscheinlich vertreten.

---

[1]) Verh. d. geolog. Reichsanst. 1865. S. 165.

[2]) Guido Stache: Bericht über die geolog. Aufn. in d. Geb. d. oberen Neutraer Flusses. Jahrb. 1865. — J. Čermak: Braunkohlen v. Handlova i. ob. Neutraer Komitat. Verh. 1865, — J. Szabó: Die Trachyte und Rhyolithe d. Umgeb. von Tokay. Jahrb. 1866.

[3]) „Untersuchungen ü. d. Charakter d. österr. Tertiärablagerungen." Sitzber. d. A. d. W., 54. Bd., 1866.

[4]) Ebendort, S. 127. Den Süßwasserkalken, welche bei Krems u. Melk gefunden worden waren, mißt E. Sueß keine Bedeutung bei.

11. Cerithienschichten.
12. Kongerienschichten.
13. Belvedereschotter.

Meletta longimana,[1]) Cerithium margaritaceum Mytilus Haidingeri[2]) kommen im St. Pöltner Becken westlich von St. Pölten vor, so daß also die mittleren Schichten der Sueßschen Serie in demselben vertreten zu sein scheinen. Ein großer Teil dieser Serie hat jedoch mit dem Oligozän anderer Gebiete Formen gemeinsam; so führt Friedr. Sandberger[3])

1866 in den Amphisylenschiefern die Foraminiferen des oligozänen Septarientones[4]) an; „daher kann über das Alter der Amphisylenschiefer kein wesentlicher Zweifel mehr bestehen; er ist uns entweder ein Äquivalent des oberen Teiles des Septarientones oder ein eigenes nächst höheres Glied der Tertiärformation. Er ist das jüngste Glied, welches teilnimmt an dem Aufbau der äußeren Zone des Hochgebirges, und folglich haben wir die große Diskordanz, welche Gebirge und Niederung trennt, erst nach Ablagerung des Septarientones zu setzen.“ [5]) Die Sande von Melk hatte schon früher Pošepny für oligozän erklärt; im ganzen Tullnerfelde hatte er Schichten mit Meletta sardinites, also den Schlier von E. Sueß gefunden.[6])

E. Sueß ließ den Begriff „Schlier“ als petrographische Bezeichnung fallen und bezeichnet damit einen eigenen tertiären Horizont, der sich zwischen eine ältere und jüngere Meeresablagerung als Ablagerung eines „ersterbenden“ Meeres einschaltet.

Jünger als der Schlier sind die Grunder Schichten „mit einer marinen Fauna, aber mit Einschwemmungen von festem Lande“.[7])

Diese Grunder Schichten bildeten nachmals den Gegenstand lebhafter Debatten. In der Folgezeit entwickelte sich der Gegensatz zwischen I. und II. Mediterranstufe, ein Gegensatz, der in den letzten Jahrzehnten vielfach angezweifelt wurde; es berührt jedoch die Debatte darüber keinesfalls die Gegend um St. Pölten, wenigstens nicht wesentlich, da alle Untersuchungen die Schichten von St. Pölten — höchstens mit Ausnahme der sogenannten „Oncophorasande“ — viel eher ins Oligozän als ins Miozän zu stellen geneigt sind, also schon gar nicht ins mittlere Miozän.

---

[1]) Siehe Seite 8.

[2]) Siehe R. Hödl: Das untere Pielachtal. Festschrift des „Piaristengymnasiums“ im VIII. Bez. Wiens. Wien 1901, S. 5 u. f.

[3]) Melettaschiefer u. Septarienton. Verh. d. geolog. Reichsanst. 1866, S. 23—24

[4]) Neumayer-Uhlig: Erdgeschichte 1895. II. Bd., S. 363.

[5]) E. Sueß: Untersuchungen über d. Charakter etc. S. 145. S. o.

[6]) Verh. d. geolog. Reichsanst. 1865, S. 166.

[7]) E. Sueß: Untersuch. ü. d. Charakter u. s. w. S. 129. S. o.

Der Schlier (Melettategel, Menilitschiefer) fand 1867 für Niederösterreich und Mähren nach seinen Foraminiferen eingehende Bearbeitung,[1]) nachdem man ihn bisher fast nur in Oberösterreich und in den westlichen Karpathengebieten gewürdigt hatte.

1868 erkannte Th. Fuchs die Mehrzahl der in den Melker Sanden gefundenen Conchylien als oligozän.[2])

Zu gleicher Zeit schrieb Th. Fuchs auch über die Eggenburger Schichten.[3])

Mittlerweile war die einzige geologische Übersichtskarte der österreichischen Monarchie geschaffen worden und

1869 vermutet Fr. v. Hauer in den Erläuterungen zu derselben[4]) auf Grund von Fossilien bei Melk und Hollenburg, „daß nicht nur der Schlier allein, sondern auch einige tiefer liegende Gebilde des außeralpinen Wiener Beckens sich hier sicher werden nachweisen lassen.“

1869 fand der oberösterreichische Schlier abermals Beachtung,[5]) schlierähnliche Bildungen in Ungarn durch C. M. Paul.[6])

1872 wurde die österreichische Spezialkarte in Angriff genommen und von ihr konnte man eine genügende Grundlage hoffen, um auch den tektonischen Verhältnissen des Tertiärs mehr Aufmerksamkeit als bisher widmen zu können; es konnte ja bis zur Schaffung einer solchen Grundlage wenig Gewicht gelegt werden auf den Verlauf der Schnittlinien von Terrain- und Schichtflächen.

1873 gab Th. Fuchs[7]) neue Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Wien heraus,

1874 beschreibt derselbe Forscher Schlierfossilien aus Oberösterreich,[8]) ebenso R. Hoernes.[9])

1875 fand eine im östlichen Teile des St. Pöltner Beckens verlaufende Störungslinie eingehende Würdigung,[10]) und diese „Kamplinie“ wurde aufs neue behandelt

---

[1]) F. Karrer: Ü. d. Foraminiferen d. Schliers v. Niederösterr. u. Mähren. Sitzb. Wiener Akad. d. W. 1867.

[2]) Conchylien aus dem Braunkohlenschurf bei Pielach. Verh. d. geolog. Reichsanst. 1868, S. 216—217.

[3]) Die Tertiärbildungen in der Umgeb. v. Eggenburg, ebendort.

[4]) Erläuterungen zur geolog. Übersichtskarte d. österr. Monarchie. Jahrb. 1869.

[5]) H. Wolf: Geolog. Verhältnisse d. Badeortes Hall. Verh. d. geolog. Reichsanst. 1869.

[6]) Das Karpathensandsteingeb. d. nördl. Ungher u. Zempliner Komitats. Jahrb. 1870.

[7]) Erl. z. geolog. K. d. Umgeb. von Wien. Jahrb. 1873.

[8]) Petrefakten aus d. Schlier v. Hall u. Kremsmünster. Verh. 1874.

[9]) Über Tertiärversteinerungen, gesammelt v. Fr. Simony bei Ottnang. 53. Bd. d. Sitzb. d. Wiener Akad. d. W. 1874 u. „Fauna v. Ottnang“. Jahrb. 1875.

[10]) E. Sueß: Erdbeben von Niederösterr. Denkschrift d. Wiener Akad. d. W. 33. Bd.

1876;[1]) zur selben Zeit wurde das österreichische Tertiär abermals zu gliedern versucht,[2]) der Schlier von Ottnang von italienischer Seite bearbeitet.[3])

Im eigentlichen St. Pöltner Becken ruhten nun die Forschungen durch fast 20 Jahre hindurch vollständig.

Im inneralpinen Wiener Becken und im außeralpinen gegen Mähren zu war unterdessen das Tertiär Gegenstand eingehender Detailforschung geworden, und daneben wurde noch immer dem Schlier von Oberösterreich eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet; er war von Sueß zwischen die I. und II. Mediterranstufe gestellt worden; nun fanden sich aber außer dem Grunder Horizont noch andere Schichten, welche man zwischen I. und II. Mediterran einzuschalten für nötig fand, so für Mähren die sogenannten Oncophora-Sande.[4])

Diese stellte Rzehak in den Horizont der Grunder Sande. Über das I. und II. Mediterran schrieben Hilber, Hauer[5]) u. v. a. Im Westen unseres Gebietes, besonders in Bayern, hatte man ebenfalls einen Horizont gefunden, der sich gleich den Oncophora-Sanden und Grunder Schichten zwischen I. und II. Mediterran zu stellen schien, nämlich die brackischen Kirchberger Schichten. Hauer[6]) indessen zweifelte, ob I. und II. Mediterran überhaupt zu trennen sei. Es verwirrten sich die Ansichten immer mehr und R. Hoernes[7]) machte bereits 1884 den Vorschlag, die Bezeichnung „Schlier" als Etagenbezeichnung gänzlich aufzugeben und „Schlier" in ähnlichem petrographischen Sinne zu nehmen, wie „Tegel", „Flysch" u. s. w. Zur selben Zeit schon konnte E. Tietze[8]) über die österreichische Tertiärliteratur[9]) aussprechen: „Was sich vor allem aus

[1]) E. Sueß: „Erderschütterungen a. d. Kamplinie." Sitzber. d. Wiener Akad. d. W. 1876.

[2]) R. Hoernes: Beitrag zur Gliederung des österr. Tertiärs. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. 1876.

[3]) A. Manzoni: Lo Schlier di Ottnang nell' Alta Austria etc. Extratto da Bolletino del R. Comitato geologico, 1876.

[4]) A. Rzehak: Über die Grenze zwischen I. u. II. Mediterr. u. s. w. Verh. d. geolog. Reichsanst. 1880. — Die I. u. II. Mediterranstufe im Wiener Becken. Ebendort, 1882.

[5]) Ebendort, 1882.

[6]) Ebenda. — R. Hoernes: Verh. 1884, S. 305, ebenso A. Bittner: Petrefakten d. marin. Neogens v. Dolnja Tuzla in Bosnien. Verh. 1892.

[7]) R. Hoernes Verh. d. geolog. Reichsanst. 1884. S. 305. Ebenso Bittner Petrefakten d. marinen Neogens von Dolnja Tuzla. Ebenda, 1892.

[8]) Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogens in den österr. Ländern. Abdr. aus d. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. Jg. 1884.

[9]) A. Bittner: Zur Literatur d. österr. Tertiärablagerungen. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1884. — Noch ein Beitrag zur neueren Tertiärliteratur. Ebenda 1886. — Über d. Alter des Tüfferer Mergels u. s. w. Verh. d. geolog. Reichsanst. 1885.

Th. Fuchs: Versuch einer Gliederung des unteren Neogens im Gebiete des Mittelmeeres. Zeitschr. d. deutschen geolog. Ges. 1885, S. 148. — Zur neueren Tertiärliteratur. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1885.

dem Literaturstudium ergibt, das ist der Einblick in die zum Teil recht bedeutenden Widersprüche, in welche die Vertreter der verschiedenen Annahmen sich verwickelt haben, das ist das Gefühl unbehaglicher Unsicherheit für den bono fide an unsere ziemlich umfangreiche Tertiärliteratur herantretenden Leser, der mit dem besten Willen sich in dem Chaos der schwankenden Meinungen nicht zurechtfinden kann.“

Zur selben Zeit faßte E. Sueß im „Antlitz der Erde“ alles, was bisher über das europäische Tertiär geschrieben war, zusammen zu einem einheitlichen Bilde der tertiären Strandverschiebungen, während W. v. Gümbel [1]) dasselbe für das Gebiet der oberen Donau versuchte.

Er versucht, eine feste Grenze zwischen Oligozän und Miozän festzulegen und setzt den Beginn des Miozäns da an, wo zum erstenmal Ostrea crassissima erscheint; das Oligozän schließt mit der Kontinentalbildung der Blättermolasse, darauf folgt unmittelbar die Transgression des Miozänmeeres (Obere Meeresmolasse) und auf diese kommen:

Kirchberger Schichten, Oncophora-Sande als brackische, Grunder Schichten als marine Bildungen; hierauf: Schlier von Ottnang. Obere Süßwassermolasse = Sarmatische Stufe. Fluviatile Ablagerungen.

W. v. Gümbel sieht also die Grunder Schichten als jünger an als den Schlier im Gegensatze zu Ed. Sueß, Kirchberger, Oncophora und Grunder-Schichten sind gleichaltrig. Ähnlich urteilt Rzehak: [2]) „Die Oncophora Schichten sind eine Brackwasserfazies der marinen Grunder Schichten sowie die Kongerienschichten von Eibenschitz eine fluviatile Fazies derselben darstellen.“ Th. Fuchs [3]) unternimmt es, im wesentlichen auf der Basis der Sueßschen Anschauungen, eine neue Gliederung des Tertiärs für das gesamte Alpenvorland zu geben, faßt aber unter anderem den Schlier als bloße Faziesbildung auf, wie späterhin mehrere andere Forscher. [4])

1888 stellte M. Neumayer [5]) abermals fest, daß die Schichten von Eggenburg nicht gleichaltrig sein können mit denen von Wien.

1891 erfahren die Melker Sande eine neuerliche Behandlung: [6]) die weißen Sande von Melk erklärt Fr. E. Sueß für eine Fazies der

---

[1]) W. v. Gümbel: Die miozänen Ablag. im oberen Donaugebiet und die Stellung des Schliers v. Ottnang. Sitzber. d. bayrischen Ak. d. W. München 1887.

[2]) Die Fauna der Oncophora-Schichten Mährens. XXXI. Bd. d. Vh. des naturforsch. Vereines in Brünn, 1892.

[3]) Führer zu den Exkursionen d. deutschen geolog. Versammlung in Wien, 1887.

[4]) Ammon. Fauna d. brackischen Tertiärschichten Niederbayerns. Geognost. Jahrb. I. 1888. — Fallot: Sur la classification du Neogéne inferieure. Bull. Soc. geol. de France CR 1893. LXXIII. u. a. m. A.

[5]) Bericht über einen Hyotheriumfund bei Eggenburg. Verh. d. geolog. Reichsanst. 1888.

[6]) Beobachtungen über den Schlier in Oberösterr. und Bayern. Annalen d. naturhist. Hofmuseums. 1891. Wien.

höheren Glieder der I. Mediterranstufe, an deren Stelle in Oberösterreich der Schlier tritt; unter den weißen Sanden (Wachbergsanden) liegen dann die ältesten Glieder der I. Mediterranstufe, die Schichten mit Cerithium margaritaceum und Ostrea fimbrioides.

Bezüglich der Stellung des eigentlichen Schliers (wozu der Mergel von St. Pölten nicht gerechnet wird!) kommt Fr. E. Sueß zu dem für ganz Ober- und Niederösterreich und Bayern gültigen Resultat:

„Es wird immer von marinen Sanden unter- und von Oncophora-Sanden überlagert; daher ist er jünger als die I. Mediterranstufe und älter als die Grunder Schichten.“

Die Oncophora-Schichten erscheinen somit ebenfalls in den Horizont der Grunder Sande gestellt.

Die Oncophora-Schichten nahmen unterdessen das Interesse der Forschung immer mehr in Anspruch.[1])

1894 wurden die Schichten des Tullner Beckens als „wesentlich verschieden im Alter von den Mediterranstufen“ bezeichnet, verschieden auch von dem aquitanischen Sotzka-Konglomerat im Osten unseres Gebietes.[2])

1896 fanden sich die Oncophora-Schichten auch nördlich St. Pöltens bis Traismauer.[3]) „Sie entsprechen genau den Kirchberger oder Kardien-Schichten der oberen Donau.[4])

1898 wurden die Grenzen der Flyschzone gegen das Becken von St. Pölten bedeutend verschoben.[5])

Th. Fuchs gliederte 1900[6]) die Schichten von Eggenburg nach dem Vorbilde amerikanischer, englischer und französischer Forscher in Rand- und Tiefseebildungen. Oth. Abel verwies die Sotzka-Schichten bei Neulengbach im Gegensatz zu früheren Ansichten in das Alter der Greifensteiner Sandsteine, mit welchen dieselben wechsellagern;[7]) von demselben Forscher wurde die Grenze zwischen Flysch und Tertiärniederung abermals im Gegensatze zu C. M. Paul bedeutend verschoben.

---

[1]) A. Prochaska: Zur Stratigraphie der Oncophora-Sande der Umgebung von Eibenschütz und Oslawan in Mähren. Schrift d. königl. bayr. Ges. d. Wissensch. 1892. — A. Bittner: Über die Gattung „Oncophora“. Verh. d. geolog. Reichsanst. 1893.

[2]) Dionys Stur: Erläuterungen zur geolog. Karte der Umgebung von Wien.

[3]) A. Bittner: Über das Auftreten von Oncophora-Schichten bei St. Pölten und Traismauer. Verh. d. geolog. Reichsanst. 1896.

[4]) Ebenda, Seite 324.

[5]) C. M. Paul: Der Wienerwald. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1898.

[6]) Th. Fuchs: Über die bathymetrischen Verhältnisse der sogenannten Eggenburger und Gauderndorfer Schichten. Sitzber. d. Wiener Akad. d. W. Wien 1900.

[7]) Oth. Abel: Bericht über seine Aufnahmen. Verh. d. geolog. Reichsanst. 1901.

1901 fanden die Schichten von Melk in einer talgeschichtlichen Studie neue Beachtung.[1])

1902 wurda das gesamte Tertiär von Melk in die aquitanische Stufe des Oligozän gestellt.[2]) Den gestörten Mergel von St. Pölten („Schlier," „Menilitschiefer," „Amphisylenschiefer") ist Abel in ein noch tieferes Niveau einzureihen geneigt.[3])

Fassen wir nun die Ansichten über das genauere Alter des St. Pöltner Tertiärs zusammen, so ergibt sich in Kürze folgendes: Dem ENE streichenden Flysch im Norden angelagert erscheint eine Zone von sandigen Mergelschichten, welche noch in die letzte Faltung der Alpen einbezogen wurde. An diese alttertiären Mergel stoßen im Westen die aquitanischen Melker Schichten, horizontal oder schwach geneigt lagernd; gegen Traismauer zu erscheinen die bedeutend jüngeren Oncophora-Sande.

Mitten im Urgebirge, eingelagert in kleine, oft ganz isolierte Becken, finden sich Tone unbestimmten Alters; über diese mannigfaltigen marinen und brackischen Bildungen lagern sich kontinentale Schichten, Konglomerate und Schotter, deren Alter wegen Mangels an Fossilien ebenfalls unbestimmbar ist. Noch jünger als diese sind vereinzelte Fetzen von Süßwasserkalken, deren Fauna den pontischen Fossilien des Wiener Beckens ähnelt.

In bunter Fülle, in petrographisch mannigfaltiger Ausbildung tritt uns also im St. Pöltner Becken das Tertiär entgegen, und die Grenzen der einzelnen Glieder gegeneinander sind so unsicher, daß es kaum möglich sein wird, dieselben kartographisch streng voneinander zu trennen.

Außerordentlich spärlich sind in den angeführten Arbeiten die Angaben über die Tektonik unserer Tertiärschichten; nur gelegentlich erwähnt Cžjžek,[4]) daß die obere Sirning bei Bischofstetten einer Synklinale des sandigen Mergels folgt; Fr. v. Hauer[5]) findet in den Mergeln an der unteren Perschling folgende Streichungsrichtungen: NNW, E, SW, NW, W (20°—50°), also nirgends ein EW-Streichen.

Von Verwerfungen erwähnt nur Fr. E. Sueß[6]) eine von ziemlich bedeutender Sprunghöhe bei Melk.

---

[1]) R. Hödl: Siehe S. 10 Anm. 2.

[2]) Oth. Abel: Bericht über seine Aufnahmen. Verh. d. geolog. Reichsanst. 1902.

[3]) Nach einer gütigen mündlichen Mitteilung.

[4]) „Geolog. Zusammensetzung d. Berge u. s. w." Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1853, S. 281.

[5]) „Über die Eozängeb. u. s. w." Ebenda, 1858, S. 412.

[6]) „Beobachtungen ü. d. Schlier u. s. w." Annalen d. naturhist. Hofmuseums 1891, S. 412.

Morphologische Arbeiten. (Talgeschichte.) Beobachtungen über das Relief des St. Pöltner Gebietes finden sich in den genannten geologischen Studien nur ganz selten; lediglich einige Diluvialterrassen und die Lößterrassen werden erwähnt, sonst aber im allgemeinen von einem „Hügelland" um St. Pölten gesprochen.

Erst in jüngster Zeit hatte man den morphologischen Zügen unserer Landschaft Beachtung geschenkt; so waren in einer siedlungsgeographischen Arbeit[1]) viele in vorliegender Arbeit behandelte Probleme gestreift, ja zum Teil schon gelöst worden. Der Pielachdurchbruch bei Loosdorf war 1902 behandelt und als epigenetisch erkannt worden.[2])

Cžjžek hatte den Wachauer Donaudurchbruch als tektonisch aufgefaßt — folgend einer Gebirgsspalte — und in jüngster Zeit ist man wieder geneigt, zu der Ansicht Cžjžeks zurückzukehren.[3])

Im nördlichen Teile unseres Gebietes waren Erosionsterrassen Gegenstand von Detailstudien.[4])

Die Glazialterrassen der Perschling hatte Grund,[5]) die der Pielach Hödl behandelt. 1902[6]) wurde das Querprofil durch das Traisental bei St. Pölten veröffentlicht, welches die sichere Grundlage bildete für die Glazialgeschichte des St. Pöltner Beckens überhaupt, und eigene Studien hatten lediglich dieses Profil nach Norden und nach Süden zu vervollständigen.

Die Frage der Vergletscherung des Einzugsgebietes der Traisen war von Dr. Krebs[7]) und in den „Alpen im Eiszeitalter" berührt worden.

B. Probleme.

Das hydrographische und morphologische Bild des St. Pöltner Beckens weist eine Anzahl auffälliger Züge auf, die besonders klar auf der Originalaufnahme hervortreten.

Schon die Höhenverhältnisse unseres Gebietes sind bemerkenswert: Keine gleichmäßige Abdachung von der Flyschzone nach Norden zur Donau, wie man erwarten sollte, sondern es erhebt sich das Tertiärland gerade am Rande des Tullner Feldes bis zu einer Höhe von 344 *m* (Seelackenberg), und zwischen diese nördliche höhere Zone und den Flyschzug schaltet sich ein Streifen niederen Gebietes ein, als „Schliersenke"

---

[1]) A. Grund: Veränderungen der Topographie im Wiener Becken. Penck's Geogr. Abh. VIII. 1. 1901.

[2]) S. o. R. Hödl: Das untere Pielachtal. 1902.

[3]) Fr. E. Sueß: Bericht über Neuaufnahmen. Verh. d. geolog. Reichsanst. 1902, S. 18.

[4]) H. Hassinger: „Geomorphologische Studien..." Pencks Geogr. Abh. VIII. 3.

[5]) Wenigstens die Hoch- und Niederterrasse. S. o.

[6]) Penck u. Brückner „Die Alpen im Eiszeitalter." S. 103.

[7]) Krebs: Die nördl. Alpen zwischen Traisen . . . Pencks Geogr. Abh. VIII. 2.

öfters bezeichnet, und in dieser Schliersenke erblickt man zuweilen ein altes Bett der Donau, welche einmal ihren Weg statt durch die Wachau über St. Pölten genommen haben mochte. Es zieht sich diese Senke talähnlich am Rande der Flyschzone bis gegen Neulengbach hin, im allgemeinen westöstlich verlaufend und heute von keinem Flusse benützt.

Dieser Senke ist ein auffälliges Relief aufgedrückt, das sich besonders im Verlauf der Isohypsen westlich der Pielach ausspricht. Kleine, streng westöstlich verlaufende Rücken durchziehen die Landschaft und dazwischen liegen offene Trockentälchen, ebenfalls westöstlich verlaufend.

Aber auch im Osten und Süden unseres Gebietes beherrscht ein ähnlicher Zug die Form der Isohypsen: Alle sind keilförmig nach E und W zugespitzt, nur im Bereiche des bojischen Plateaus und am Rande desselben finden sich einige nach N oder S zugespitzte Isohypsen. Im nordöstlichen Teile unseres Gebietes treten uns eine Reihe von Talungen entgegen, die von keinem Gerinne benützt werden und wieder in streng westöstlicher Richtung einen Durchgang durch die Tertiärhügel gewähren, mittels deren man fast ohne Steigung von einem Flußgebiet ins andere kommen kann. Die auffälligsten dieser Talungen sind folgende: Von Einöd nach Sitzenberg (Einödgraben), von Herzogenburg nach Weißenkirchen, von Hasendorf nach Trasdorf u. s. w. besonders im Perschlinggebiet; im Pielachgebiet das „Tal von Rohr“ bei Loosdorf, die Talung von Windschur, östlich Hafnerbach u. s. w.

Die W—E-Richtung beherrscht aber auch vielfach den Lauf der Bäche und Flüsse; westlich der Sirning biegen alle Seitenbäche in diese Richtung ein, die Gerinne, welche der Perschling zueilen, fließen westöstlich, der Tiefenbach z. B. biegt von der S—N-Richtung plötzlich ein in die W—E-Richtung (bei Ober-Tiefenbach südöstlich von St. Pölten), obwohl ein offenes Tälchen nach Norden zur Verfügung stünde.

Der auffälligste Zug des hydrographischen Bildes überhaupt ist das Einschwenken in die W—E-Richtung. Pielach und Perschling scheinen der Traisen zuzueilen, nähern sich derselben jederseits bis auf 5—7 *km*, gehen dann plötzlich weit auseinander, und ihre Mündungen liegen etwa 40—50 *km* weit voneinander entfernt.

Die Traisen hat von allen Flüssen unseres Gebietes das größte Gefälle und sie allein ist es, welche die S—N-Richtung beizubehalten vermag; Perschling und Pielach sowie die Mehrzahl ihrer Seitenbäche fließen so lange in der Richtung der Abdachung des Geländes, als sie ein größeres Gefälle besitzen; in dem Augenblicke, wo ihr Lauf ein träger wird, biegen sie ein in die E—W-Richtung.

Ist dieses eigentümliche Verhalten in der Tektonik unseres Tertiärs begründet oder hat es eine andere Ursache?

Ein Querprofil durch eines unserer Täler zeigt, wo immer es geführt wird, das gleiche Bild, einige Ausnahmen abgesehen: das Ostufer ist das steile, das Westufer das sanft geneigte. Ein Querprofil durch alle drei großen Täler etwa bei St. Pölten, das ist in ungefähr gleicher Entfernung von den Mündungen der drei Flüsse, bringt abermals die Traisen in Gegensatz zu den beiden anderen: Ihr Tal liegt um etwa 20—30 *m* höher als das der beiden anderen Flüsse.

Einen ähnlichen Gegensatz zeigen die Gefällskurven der Flüsse: Die der Traisen ist keine normale, sie weist das größte Gefälle nach der Mündung auf; Pielach und Perschling zeigen eine normale Gefällsentwicklung.

Die Pielach durchbricht bei Loosdorf einen Zipfel der bojischen Masse in engem Tale, während links das breite Tal von Rohr zur Verfügung stünde; noch auffälliger ist der Durchbruch der Flanitz durch die kristallinischen Gesteine. Der unbedeutende Bach durchfließt anfangs niederes Tertiärland in weitem Tale, um dann in engem Durchbruche ein Plateau zu durchmessen, dessen Höhen die seines Einzugsgebietes weit überragen.

Welcher Art sind diese Durchbrüche?

Es stellt somit das Becken von St. Pölten eine Reihe von Problemen, und eine Lösung derselben muß zuerst aus dem geologischen Baue des Beckens, aus seiner Geschichte versucht werden.

Die Tendenz der Gerinne, die E—W-Richtung einzuschlagen, die E—W verlaufenden Rücken und Talungen können geknüpft sein an regelmäßige Synklinalen und Antiklinalen der Tertiärschichten, die Durchbrüche an tektonische Linien, es können manche Züge des hydrographischen Bildes zufällige sein, vorübergehende, und so mußte vor allem untersucht werden, welche Art das Relief unseres Gebietes früher war, ob das Flußsystem immer die auffälligen Züge von heute an sich trug u. s. w.

Die Rekonstruktion alter Reliefs und Flußsysteme wird ermöglicht durch alte Flußablagerungen und Erosionsstufen; aus der Größe der Flußgerölle kann ein beiläufiger Schluß gezogen werden auf das Gefälle des Flusses und daraus auf die Reife des dazu gehörigen Reliefs, aus der Beschaffenheit jener kann die Richtung erkannt werden, aus welcher der Fluß kam, aus der Verbreitung und dem Erhaltungszustande gewisser Formen ergeben sich weitere Fingerzeige für die Kontinentalgeschichte unseres Gebietes.

Einige Bemerkungen über die Untersuchungsmethode.

Die geringe Zahl von eigentlichen „Aufschlüssen“ im St. Pöltner Becken zwang zu einer eingehenden Beachtung der kleinsten Ausbisse, der Beschaffenheit der Ackerkrume u. s. w.; dieser Umstand sowie die

Seltenheit der Fossilien schloß eine eigene geologische Aufnahme aus, und so wurde nur tektonisch unterschieden zwischen gefalteten und ungefalteten Bildungen, petrographisch zwischen Geröllablagerungen einerseits, Mergeln, Sanden und Tonen anderseits.

Bei Kartierung der Geröllablagerungen mußte die größte Vorsicht beobachtet werden, da im Traisen- und Pielachgebiete vereinzelte Kalkgerölle auch auf Löß- und Mergeläckern nie fehlen und auf künstlichem Wege dahin gebracht werden.

Wo also spärliche Kalkschotter auftraten, wurde ihnen nur dann Beachtung geschenkt, wenn die Annahme künstlicher Herkunft gezwungen schien, z. B. wenn mitten im Gebiete des Urgesteins bei Göttweig Kalkgerölle erscheinen. Sie beschränken sich hier auf die höchsten Punkte zweier Talungen, welche die Form toter Mäander aufweisen; ihr Niveau stimmt mit dem eines alten Alpenflusses überein, der hier in der Nähe unbedingt seinen Ausgang aus der bojischen Masse genommen haben mußte, und so darf man wohl mit Recht hier unter der Lößdecke eine Gerölllage annehmen, die nur an den höchsten Punkten der Talung, wo der Löß am wenigsten mächtig ist, durch tiefes Pflügen zuweilen angeschnitten wird, sonst aber überall unter dem Löß verborgen bleibt.

Das Material der Nieder- und Hochterrasse und im Traisentale auch der jüngeren Decke wird in zahlreichen Kiesgruben ausgebeutet, hingegen fehlen dieselben gänzlich in der älteren Decke, welche selten mehr als 1 *m* mächtig wird; eine auf „Aufschlüssen" allein beruhende Untersuchung konnte diese dünne Schotterdecke gänzlich übersehen; ähnliches gilt von einigen pliozänen Geröllablagerungen. Im Pielach- und Perschlingtal zwang eine andere Erscheinung zu großer Vorsicht bei Kartierung nach der Beschaffenheit der Ackerkrume; es senkt sich hier die ältere Decke in einzelnen Lappen in die kleinen Tälchen des „Schlier-Sockels" hinab und man ist fast versucht, diese in Schotteräckern zu Tage tretenden Geröllvorkommnisse als eigenes Niveau zusammenzufassen, etwa als jüngere Decke.

Eine genaue Untersuchung lehrt nun, daß diese Lappen in der Regel nur auf einem Gehänge der Tälchen entwickelt sind und daß sie in ganz verschiedenem Niveau auftreten, sich nicht einordnen lassen in eine Gefällskurve. Daraus folgt: Wir haben es nicht zu tun mit einem einheitlichen Schotterfeld, sondern mit einzelnen kleinen Schuttkegelchen, welche die Bächlein hier zu verschiedenen Zeiten aufschütteten; das Material derselben sind die Günzschotter; die Zeit der Ablagerung fällt in die der ersten Eiszeit folgenden Perioden: Es sind „verschleppte Günz-Gerölle".

An der untersten Traisen finden sich in der älteren Decke auf einmal große Blöcke und man könnte aus der Größe derselben ganz

falsche Schlüsse ziehen auf ein bedeutendes Gefälle der Günz-Traisen; nun zeigt es sich aber, daß sich die ältere Decke anlehnt an die großblockigen Pliozänschotter, und aus diesen entnahm die Traisen die Flyschblöcke, vermochte sie aber nicht weit zu transportieren, da bei Traismauer die ältere Decke schon keine solchen mehr enthält.

Führte hier die Größe der Gerölle zur Annahme einer Umlagerung, so zwang im Pielachtale die Kleinheit einiger Schottervorkommnisse zu einem ähnlichen Schlusse.

Es treten nämlich bei Loosdorf Kalkgerölle auf, welche nur schwer als Ablagerungen der Pielach sich erklären lassen. Die Gerölle sind viel kleiner als die diluvialen und rezenten Pielachschotter, anderseits stimmen sie vollkommen überein mit jenen Geröllen, welche die kleinen Gerinne der Umgebung aus den Diluvialterrassen entnehmen, an derem Rande sie fließen oder entspringen: Die Loosdorfer Kalkgerölle wurden vom Sirningbache abgelagert und entstammen wahrscheinlich dem Material der Pielach-Hochterrasse.

In den Oncophora-Sanden finden sich häufig Quarzgeröllinsen und Bänke, welche, von Terrainflächen durchschnitten, zuweilen den Eindruck von Flußablagerungen, ähnlich den sogenannten „Belvedereschottern", erwecken.

Abgesehen von dem unmöglichen Niveau solcher Quarzgerölle — als Flußablagerung genommen — ergab sich auch bei näherem Studium ein petrographischer Unterschied zwischen diesen eingelagerten Schottern und den „Belvedereschottern": Letztere weisen eine gelbe, rote oder schwarze Oxydationsschicht auf, während die den Sanden eingelagerten Quarze in der Regel rein weiß sind.

Es waren die kontinentalen Belvedereschotter lange an der Oberfläche den Oxydationsprozessen ausgesetzt, während die eingelagerten Quarzgerölle, von Sanden bedeckt, denselben entrückt waren.

Außerordentlich schwierig erwies es sich, die Gerölle der auf die bojische Masse beschränkten Bäche von den ebenfalls gerundeten Gekriechstücken zu unterscheiden und es wurde auf das Auftreten solcher Urgesteinsbrocken nur dann Gewicht gelegt, wenn anstehendes Urgestein weiter entfernt war, so z. B. im Gebiete des Kremnitzbaches.

In diesem Falle und in einigen anderen wurden solche gerundete und geglättete Urgesteinsstücke als Ablagerungen des Kremnitzbaches genommen, der auch heute solche eckige Geschiebe mit sich führt. Hatte nun eine solche Untersuchung die Verbreitung von Flußgeröllen festgestellt, so galt es, dieselben dem Alter nach zu gliedern und einem bestimmten Flusse zuzuweisen.

Paläontologische Unterscheidungsmerkmale fehlten und so mußte ein anderer Weg relativer Altersbestimmung eingeschlagen werden.

Von einer bestimmten Zeit an sind die Tertiärschichten von St. Pölten ungestört geblieben und von dieser Zeit an hat eine beständige Tieferlegung des durch das jeweilige Flußniveau bezeichneten „unteren Denudationsniveaus“ (der Erosionsbasis) stattgefunden.

Alte Flußablagerungen müssen in einzelnen Lappen und Mäandern wenigstens teilweise sich erhalten haben, da Pielach und Traisen sowie die Perschling in der Gegend von St. Pölten ihren Unterlauf bereits erreicht haben und eine Menge von Geröllen mit sich schleppen, die bei eventuellen Flußverlegungen, wie sie im Unterlaufe zur Regel gehören, als Zeugen älterer Talniveaus liegen bleiben.

Solche Reste alter Flußablagerungen sind nun desto älter, je größer ihre relative Höhe über dem heutigen Talboden ist.

Dieses Kriterium der relativen Altersbestimmung ist nur in ganz engem Felde verwendbar.

Die Frische gewisser Formen, der Grad ihrer Zertalung, ihre Entstehung lieferten weiter geomorphologische Anhaltspunkte zur Altersbestimmung von Geröllablagerungen.

Wo eine Geröllschicht vom Flusse verlassen ist, setzen die Verwitterungsprozesse sofort ein, und naturgemäß sind höher gelegene Flußablagerungen stärker verwittert als tiefer gelegene.

Von solchen Schottern, die sich nach ihrer relativen Höhe nicht trennen lassen, sind im allgemeinen die stärker verwitterten älter als andere; jedoch bringen lokale Verhältnisse manche Änderung dieses allgemeinen Gesetzes mit sich. Vegetation oder Nacktheit, Bedeckung mit Lößlehm oder dessen Fehlen, Lage im Wetterschatten oder auf der Sonnenseite u. s. w., dies alles sind Faktoren, die bewirken, daß man aus dem Grade der Verwitterung nicht zahlenmäßig das Alter einer Schotterschicht berechnen kann. Aber beschränkt auf ein enges Gebiet lassen sich aus der Intensität der Verwitterung zuweilen weitgehende Schlüsse ziehen.

Wie die Witterung z. B. in Donauschottern vor sich geht, konnte aus einer Reihe von Beobachtungen ersehen werden, welche in der Niederterrasse der Donau gemacht wurden.

Dieselben gestatteten schließlich die Aufstellung eines Normalprofils der Donau-Würm-Schotter, und in diesem Normalprofil ist der Gang der Verwitterung in allen einzelnen Zügen von oben nach unten deutlich zu lesen:

I. Rotbrauner Verwitterungslehm mit eingebetteten oxydierten Quarzen, Kalke fehlen gänzlich (3 *dm* mächtig).

II. Kleine Quarze und harte Kalke (1 *dm* mächtig).

III. Größere Quarze und viele Kalke, eingebettet in eine weiße Kalkmasse, zuweilen zu Nagelfluh verkittet (8 *dm* mächtig).

IV. Vorherrschend Kalke, sehr lose, mit falscher Schichtung (rote bis schwarze Streifen) und einzelnen Rieselschotterlagen (8 *dm* mächtig).

V. Regelmäßige Donaugeröllagen.

Dieses Normalprofil läßt den Gang der Verwitterungsprozesse deutlich erkennen: Die kohlensäurehaltigen Wasser sickern ein und lösen den Kalk auf, bis schließlich in Schicht I nur mehr die Quarze vorhanden sind, in II nur besonders harte Kalke und Dolomite; allmählich geht die Kohlensäure verloren, das Wasser setzt den Kalk als kreidige Bindemasse ab (III); nun führt das Wasser noch andere Stoffe mit sich (Eisen, Mangan u. s. w.) und setzt diese in schräg verlaufenden Streifen ab (IV). Es fehlt hier jede Verkittung, die in III zuweilen sehr bedeutend wird, weil eben diese Verkittung an den wieder abgesetzten Kalk gebunden ist.

Die Sickerwässer verdunsten schließlich ganz oder werden von den Pflanzen aufgesogen, und so bleibt Schicht V in dem ursprünglichen Zustande, wie sie in den rezenten Kiesbänken abgelagert sich heute findet.

Dieser Gang der Verwitterungsprozesse ist gesetzmäßig und gilt für alle Schotter unseres Gebietes; Mächtigkeit einer Geröllablagerung, Material derselben u. s. w. begründen mannigfache Modifikationen. In einer urgesteinsfreien Kalk-Schotterschicht, z. B. der Traisen oder Pielach, tritt in Schicht IV Verkittung zu Nagelfluh ein, wenn die Gerölldecke besonders mächtig wird (jüngere Decke der Traisen und Pielach), ist sie sehr dünn, so senkt sich Schicht I und II bis auf den Grund der Decke und wir finden nur roten Verwitterungslehm mit einzelnen besonders widerstandsfähigen Kalken, aus welchen aber auch schon die weicheren Partien herausgefressen sind, so daß die Gerölle mit Rillen und Furchen reich ausgestattet erscheinen (ältere Decke der Traisen und Pielach). An diesen Rillen und Furchen sind die Günzschotter unseres Gebietes ohne weiteres als solche zu erkennen. Der aufgelöste Kalk dieser dünnen Geröllage wird häufig an der Grenze zum Liegenden, besonders wenn letzteres undurchlässig ist, in Konkretionen, ganz ähnlich Lößkindeln, abgelagert (ältere Decke der Traisen und Pielach und Pliozänschotter der Traisen bei Herzogenburg).

Wo eine Kalkschotterdecke besonders mächtig ist, da senkt sich Schicht I und II in „geologischen Orgeln“ örtlich tief in die anderen Schichten ein. (In unserem Gebiete tritt dieser Fall nirgends ein.)

In urgesteinshaltigen Schotterlagen kann Schicht I sehr tief hinabreichen und dann kann es den Eindruck erwecken, als hätte man es nur mit Urgesteinen allein zu tun; dies ist der Fall bei den meisten sogenannten „Belvedereschottern“. Es kann aber vorkommen, daß sich die Kalkgerölle in solchen Schottern dort erhalten, wo eine verkittete Partie den Sickerwässern weiteren Durchgang verwehrt, und dann erscheint mitten unter Quarzgeröllen eine Bank kalkgeröllhaltiger Nagelfluh (so

z. B. in den Quarzgeröllen am Wachberg bei Melk) Wenn kalkgeröllhaltige Nagelfluh den Sickerwässern Einlaß gewährt, dann lagert sich nicht selten in den Hohlräumen derselben Kalkspat kristallinisch ab (so im „Hollenburger Konglomerat").

NB. In der Traun-Ennsplatte finden sich solche Kalkspatkristalle auch in diluvialer Nagelfluh.

Die Mächtigkeit der Verwitterungsschicht ist ein ungefährer Fingerzeig für das Alter einer Geröllablagerung, aber nur ein ungefährer; es läßt sich die Beziehung zwischen beiden nicht in Zahlen ausdrücken.

Im allgemeinen sind stärker verwitterte Gerölle älter als weniger stark verwitterte.

Relative Höhe und Grad der Verwitterung einer Schotterlage bestimmen das relative Alter derselben, ihr Material die Richtung des entsprechenden Flusses.

Die Flüsse und Bäche unseres Gebietes lassen sich scharf von einander trennen. Sie führen die Gesteine ihres Einzugsgebietes.

Die Donau führt Zentral-Ur-Kalk- und Flyschgerölle, letztere in unbeträchtlicher Zahl; Traisen und Pielach führen Alpenkalke und Flyschmergel und Sandsteine, auch rote Gosaukonglomerate und es sind Traisen- und Pielachgerölle nicht voneinander zu unterscheiden; die Perschling führt nur Gesteine der Flyschzone, nur vereinzelt weiße mergelige Kalke,[1]) die Bäche der bojischen Masse Quarze und kristallinische Gesteine, die Bäche des Tertiärbeckens selbst nur Schlamm, keine Gerölle.

Von Bedeutung ist, daß die Flüsse unseres Gebietes innerhalb des Beckens keine Zufuhr neuen Materials erfahren — es bleibt die Zusammensetzung ihres Geschiebematerials konstant —, mit einer einzigen Ausnahme: Die Pielach führt nach ihrem Durchbruche durch die bojische Masse auch kristallinische Gesteine mit sich; auch schon vor dem Durchbruche empfängt sie durch den Kremnitzbach Urgesteine, aber in sehr verschwindender Zahl.

Eine detaillierte Untersuchung der Geschiebe unserer Flüsse, wie sie für das Donaugebiet in seiner Gesamtheit angeregt,[2]) aber nur für die Salzach durchgeführt worden war,[3]) konnte nicht durchgeführt werden, sondern es wurden nur allgemeine Gesichtspunkte gewonnen.

---

[1]) „Aptychenkalke" nach Cžjžek: Aptychenschiefer von Niederösterr. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1852. — „Hydraul. Zementmergel" nach H. Wolf. Verh. 1859, S. 37. — „Wolfpassingerzug" nach C. M. Paul: Der Wienerwald. Jahrb. 1898, S. 166.

[2]) Lorenz Liburnau: Mitteil. d. k. k. geograph. Gesellsch. Wien 1891, S. 211.

[3]) Eberhard Fugger u. L. Kastner: „Die Geschiebe der Salzach." Beilage zu den Mitteil. d. k. k. geogr. Gesellsch. 1893.



Petrographischer Charakter der St. Pöltner Tertiärschichten, ihre Tektonik.

Aus der einleitenden Literaturübersicht ergab sich im allgemeinen, daß wir es im St. Pöltner Becken mit mindestens drei verschiedenaltrigen Tertiärablagerungen zu tun haben:

1. Die gestörte Mergel von St. Pölten (wahrscheinlich älter als aquitanisch).
2. Die Melker Sande (sicher aquitanisch).
3. Die Oncophora-Sande (miozän).

Neben diesen fossilführenden Horizonten aber finden sich noch verschiedene andere Bildungen ganz unbestimmten Alters; talgeschichtliche Studien konnten auf eine genauere Altersbestimmung verzichten, und so wurden nur gestörte ältere und ungestörte jüngere Bildungen unterschieden· (Siehe Karte II.)

Petrographisch lassen sich unsere Tertiärschichten scharf trennen in wasserdurchlässige und -undurchlässige Schichten. Zu den letzteren gehört nur der St. Pöltner Mergel und der Urgebirgston (Tachert), alle Sande und Sandsteine sind sehr durchlässig; die Sande trennen sich in Quarz- und Kalksande (mit einzelnen Quarzkörnern, aber mit kalkigem Bindemittel). Quarzsande begleiten den Rand der bojischen Masse, die Kalksande und Sandsteine breiten sich südlich davon aus. Sie schließen sich in der Regel aus, nur an wenigen Stellen findet man Quarzsand von Kalksand überlagert; aber in den Kalksand schalten sich oft Linsen von grobem Quarzsand ein und das Ganze wechsellagert mit Mergelbändern.

Die Quarz- und Kalksande sind wohl im allgemeinen als brackische Bildungen aufzufassen: Verkalkte und verkieselte Baumstämme, Landpflanzen, vereinzelte Knochen riesiger Landsäugetiere finden sich oft in denselben und ihren ganzen Nordrand gegen die bojische Masse zu begleiten Braunkohlenbildungen (Pielachberg, Oberwölbling, Thallern a/Donau). Oncophora und einige oligozäne Formen von Melk werden als brackisch angesehen.

Im Liegenden dieser oft mächtigen Sande tauchen Mergel und Tegel auf, also vielleicht Tiefseebildungen: So z. B. unter den Wachbergsanden bei Melk ein Tegel mit Cerithium magaritaceum,[1]) unter den Hollenburger Sanden ein dem Wiener Tegel ähnlicher Mergel,[2]) unter den Sanden des Seelackenberges (bei Traismauer) ein fetter Tegel [3]) u. s. w.

Im Gegensatze zu diesen petrographisch vielfach wechselnden sandigen Bildungen dürften die südlich davon gelegenen „Mergel von

[1]) R. Hödl: Das untere Pielachtal. S. o.

[2]) J. Cžjžek: Geolog. Zusammensetzung u. s. w. S. o. Auch Fr. v. Hauer: Geolog. Übersichtskarte u. s. w. S. o.

[3]) Eigene Beobachtungen aus Kellern bei Traismauer.

St. Pölten" als Bildungen größerer Tiefen aufgefaßt werden; sie sind auf weite Strecken hin durchaus gleichförmig, grünlichgrau mit rotbraunen Bruchflächen, trocken und werden gegen die Flyschzone zu immer sandiger. Ihr Verhalten zu den jüngeren Sanden tritt an einigen Stellen klar hervor. In den Sanden des „Praters" bei St. Pölten finden sich Mergelschollen. Es war der Mergel schon verhärtet, als hier die seichte See brandete.

Am Schildberg und Haspelwald östlich St. Pölten trägt der Mergel eine Sandkappe, den Zeugen der Transgression des Brackwassers über die marinen Mergel. Jedoch konnte kein einziger Aufschluß gefunden werden, der die Auf- resp. Anlagerung des Sandes an den Mergel deutlich gezeigt hätte.

Das Liegende des gestörten St. Pöltner Mergels konnte nirgends unmittelbar beobachtet werden; seine Tektonik war nur Gegenstand kursorischer, nicht systematischer Beobachtung, und dieselbe ergab folgendes Resultat. Die intensivsten Ströungen (stehende und überkippte Faltungen) weist der Mergel unmittelbar um St. Pölten auf, d. h. dort, wo er dem Urgebirge am nächsten kommt; wo sich dasselbe weit entfernt, also im Perschlinggebiete, treffen wir zumeist schwebende Lagerung und keine Spur mehr von den eng aneinander gepreßten Falten bei St. Pölten. Auffallenderweise ist dasselbe der Fall, wenn wir uns gegen Süden der Flyschzone nähern.

Es streichen die Falten, wie es scheint, NE, also parallel dem Flyschrande, jedoch konnten viele Ausnahmen verzeichnet werden, aber kein einziger Fall eines E—W-Streichens wurde beobachtet.

Suchen wir uns ein Bild zu machen von dem Baue des St. Pöltner Mergels, so ergibt sich folgendes. Wir haben es mit den austönenden Falten der Alpen zu tun; wo das Urgebirge sehr nahe kommt — bei St. Pölten und westlich davon —, da stauten sich diese Falten und wurden heftig zusammengepreßt, wo aber das Urgebirge weit zurückweicht, da glätten sich die Falten, sie finden Raum, sich vollkommen auszutönen.[1])

Im Gegensatze zum St. Pöltner Mergel lagern die jüngeren zumeist sandigen Schichten fast durchwegs horizontal oder schwach geneigt. Größere Fallwinkel bis 20° sind eine Seltenheit und es ließ sich nicht entscheiden, ob ein solcher größerer Betrag ursprünglich oder eine Folge späterer Störungen ist. Jedoch finden sich eine Reihe von kleinen Verwerfungen in diesen Sanden, und wieder beschränken sich diese auf die

[1]) Es darf diese Vorstellung bei der Unsystematik der diesbezüglichen Beobachtungen und bei der Schwierigkeit, die Schichtung des Mergels in allen Fällen genau zu erkennen nur mit größter Vorsicht ausgesprochen werden, zumal dieselbe einen tangentialen Schub der Alpen von Süden her zur Voraussetzung hätte, welche Theorie (Sueß) ja in jüngster Zeit durch eine andere ersetzt wurde (K. Diener: Bau u. Bild der Ostalpen).



nächste Nachbarschaft der bojischen Masse. (So bei Melk, Oberwölbling, Statzendorf, Herzogenburg und Hollenburg). Es scheint also hier, wo die Kamplinie über die Donau tritt, die alte Masse ein Sitz kleinerer Krustenbewegungen zu sein. Jedoch übersteigt die Sprunghöhe dieser Verwerfungen selten den Betrag von einem Meter.[1])

Fragen wir nun, bis zu welcher absoluten Höhe die Tertiärsedimente emporreichen, so müssen wir den alten St. Pöltner Mergel ausschalten, der gegen die Flyschzone zu mit dieser zu verschwimmen scheint, so daß sich nicht feststellen läßt, wie hoch er ansteigt. Die jüngeren sandigen Schichten nun reichen in der Gegend von Melk, angeklebt an das Urgebirge, bis über 400 *m* empor; im Norden unseres Gebietes erwies sich das Hollenburger Konglomerat durch eine auf seiner Höhe in 432 *m* gefundene Ostrea[2]) ebenfalls als marine Bilgung, als ein in ein Meeresbecken geschütteter Schuttkegel. Dieses Konglomerat ist sehr wahrscheinlich die jüngste marine Ablagerung unseres Gebietes; es reicht im Wachberg bis auf 517 *m* empor. Höher als 517 *m* steigt kein Tertiärsediment an; es ist diese Kote als oberes Niveau der letzten Beckenausfüllung zu betrachten, als unteres Denudationsniveau aus der Zeit der Hollenburger Ostrea. Heute liegt das untere Denudationsniveau 300 *m* tiefer, in etwa 200 *m*. Die Wegräumung der 300 *m* mächtigen Tertiärschicht bezeichnet die Kontinentalgeschichte unseres Beckens, deren letzte Epoche die Jetztzeit ist.[3])

---

[1]) Inwiefern die im Jahre 1901 plötzlich auftretenden Störungen im Löß des Seelackenberges (östl. Traismauer) mit solchen Krustenbewegungen zusammenhängen, konnte nicht klargestellt werden; es stürzte damals ein großer Teil der in den Lößmantel eingegrabenen Keller innerhalb einiger Wochen vollständig ein.

Es können alle diese Störungen auch einfache Rutschungen sein, wenn auch dann erst ihre lokale Beschränktheit (Nähe der bojischen Masse) erklärt werden müßte.

[2]) Dieselbe ist als Torso nicht genau bestimmbar; nach Prof. Th. Fuchs scheint es eine jener glatten Formen zu sein, welche typisch für das Oligozän sind.

Es wäre demnach das Hollenburger Konglomerat älter als die benachbarten Oncophora Sande.

[3]) Es ist in einer talgeschichtlichen Studie nicht der Ort zu untersuchen, ob die Zeit der Süßwasserkalke, welche Cžjžek jenseits der Donau und Wolf in unserem Becken fand (Siehe Seite 7), eine neue, letzte Transgression des St. Pöltner Beckens bedeutet. Ed. Sueß hatte diesen Süßwasserkalken keine Bedeutung zugesprochen (Siehe S. 9 Anm. 4).

Der nördlichste Teil unseres Beckens mit seinen in das Urgebirge wie in das Hollenburger Konglomerat eingeschnittenen Terrassen würde in manchen Erscheinungen für eine solche junge Transgression sprechen, allein es fehlen vorläufig weitere Belege für eine solche.

Bei Wetzmannstal scheinen auf dem Konglomerat einzelne Fetzen der Oncophora-Sande zu lagern, anderseits erwecken die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse der beiden Schichtglieder, welche allerdings nur sehr undeutlich zu erkennen sind, viel mehr den Eindruck, als wäre das Konglomerat eingesenkt in eine in den Oncophora-Sanden resp. an der Grenze zwischen diesen und dem Tertiär des Urgebirges verlaufende Rinne.

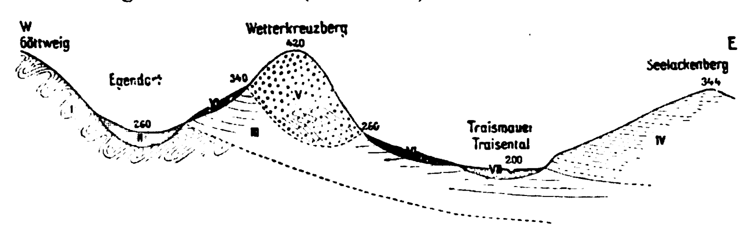
In den Sanden nördlich St. Pöltens, welche mit einzelnen Mergelbändern wechsellagern, finden sich ganz ähnliche Störungen, welche teils als „Bewegungen loser Terrainmassen“,[1]) teils als Wirkungen des Eisstoßes angesehen [2]) worden waren.

Da solche Störungen, die zum Teil ganz mit den von Th. Fuchs angeführten (im Bilde) genau übereinstimmen, nur in größerer Höhe und am Gehänge auftreten, sonst aber einer regelmäßigen horizontalen Lagerung der Schichten Platz machen, so erscheint es ausgeschlossen, daß jene Störungen tektonischen Prozessen ihre Bildung verdanken; anderseits aber treten sie besonders häufig an der Basis von Flußgeröllagen auf, weshalb sie ebensogut auf Eisstoßwirkungen wie auf Rutschungen am Gehänge zurückgeführt werden können.

Wahrscheinlich ist beides der Fall.

Der Umstand, daß das unterste Traisental gerade an der Grenze zweier Schichtglieder verläuft, nämlich zwischen dem Hollenburger Konglomerat und den Oncophora-Sanden des Seelackenberges, erschwert einen Einblick in die Lagerungsverhältnisse gerade des nördlichsten Teiles unseres Beckens ganz außerordentlich. Überdies treten westlich vom Hollenburger Konglomerat wieder jüngere Mergel- und Sandschichten auf, welche petrographisch ganz abweichen von den Sanden und Mergeln des Ostens, die ihrerseits auf weite Strecken hin eine fast völlige Gleichartigkeit des Typus aufweisen.

Ein schematischer Durchschnitt durch die Schichten bei Traismauer möge das Gesagte erläutern: (Skizze 1.)



Skizze 1. I. Urgebirge (Granulit). — II. Tachert (Urgesteinston). — III. Tegel und Mergelschichten, nur in schwachen Ausbissen zu Tage tretend; durch Quellen, Grundwasser u. s. w. gekennzeichnet; lokale Typen, selten Sande. — IV. Oncophera-Sande. — V. Hollenburger Konglomerat. — VI. Löß- und Schutthalden. — VII. Niederterrasse.

Schicht III ist unter Löß und Schutthalden fast ganz verborgen, und die Auflagerung des Konglomerats resp. der Oncophora-Sande auf diese Mergel und Tegel ist nirgends wahrzunehmen; lediglich die tieferen

[1]) Th. Fuchs: Über eine selbständige Bewegung loser Terrainmassen. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1872.

[2]) A. Penck: Die Alpen im Eiszeitalter. S. 105.

Weinkeller im Seelackenberg führen anfangs durch Sand, dann durch feuchten Tegel.

Die Tertiärschichten des St. Pöltner Beckens lagern auf einem sehr unebenen Boden auf; überall, bei Melk, bei Hollenburg und im Osten fanden wir zu unterst mergelige Schichten, die nach oben zu allmählich in sandige übergehen. Es scheint, als ob wir es mit einer ganz normalen Beckenausfüllung zu tun hätten. Am Rande und im Bereiche der bojischen Masse ruht das Tertiär vielfach in talähnlichen Rinnen, aber diesen scheint die Gleichsinnigkeit des Gefälles zu mangeln, sie stellen viel eher Wannen als Täler dar. So gewinnt es den Anschein, als hätte das Oligozän mehr durch heftige Brandung vom bojischen Ufer einzelne Inseln (Hiesberg u. s. w.) losgenagt und dazwischen den Meeresboden glattgefegt, wie es heute im Atlantik mehrfach der Fall ist. Als das Meer nach negativer Strandverschiebung ruhiger geworden war, erfüllte es seine Kolke und Straßen mit seinem Schlamme, dem dann Sande folgten; so würde das Urrelief des St. Pöltner Beckens einen alten Meeresboden darstellen, der zuerst glattgefegt, dann mit oligozänen Sedimenten ausgefüllt wurde.

Wir haben jedoch für diese Vorstellung zu wenig Beweise, und so sei die Frage offengelassen, ob das Urrelief nicht viel mehr eine transgredierte Tallandschaft als einen ausgefegten Meeresboden darstellt.

Die Kontinentalperiode.

Diluviale Flußablagerungen.

T r a i s e n. Wo die Traisen und Pielach die Flyschzone verlassen, bilden sie Taltrichter, die sich in ziemlich konstanter Breite von 2 bis 3 *km* bis zur Mündung der Flüsse erstrecken; diese an die geringe Widerstandsfähigkeit des tertiären Mergels und der Sande gegenüber der Breitenerosion geknüpften Trichter sind erfüllt von einem mächtigen Schotterfeld, in welchem die Flüsse, eingegraben in ein breites Bett, in flachen Mäandern herumpendeln. (Siehe Karte II.)

Im Traisentale setzt sich dieses Schotterfeld mit einem 5—6 *m* hohen Wagram — von Traismauer bis Herzogenburg — ab gegen die Alluvialebene; bei Herzogenburg erscheint auch auf dem rechten Ufer ein solcher Wagram oberhalb davon wird derselbe immer undeutlicher, aber eine kleine Stufe und zuweilen deren mehrere trennen auch hier noch das Schotterfeld von den Auen der Traisen. Es ist dieses Schotterfeld ein altes Traisenniveau, und hat nichts zu tun mit einer etwaigen Akkumulation in der Jetztzeit; dies lassen die Verhältnisse bei Wilhelmsburg klar erkennen: es schneidet hier der Fluß ein, fließt in Schnellen über die quer durch das Bett streichenden Schichtköpfe des Flysches dahin, während hart daneben die mächtigen Schotter in zahlreichen

Gruben ausgebeutet werden: es erodiert hier der Fluß bedeutend, während die Ablagerung des Schotterfeldes einer anderen Periode angehört.

Bei Herzogenburg erhebt sich über dieser ersten Terrasse eine zweite, 4—6 *m* hoch; sie ist von einer mächtigen Lößkappe bedeckt und erscheint nach einer kurzen Unterbrechung bei St. Pölten wieder; sie zieht sich, bis 14 *m* Höhe ansteigend, bis Harland hin.

Hier erscheint über dem Löß von Niveau II eine neue, besonders mächtige Kalkgeröllschicht, welche, bei Ochsenburg beginnend, mit großem Gefälle sich gegen Norden senkt; bei Pottenbrunn ist dieses Niveau III in die Höhe von Niveau II gerückt.

Noch höher als Niveau III erscheinen am rechten Ufer der Traisen vereinzelte Kalkgeröllappen, die kümmerlichen Reste eines IV. Niveaus.

Niveau I enthält sehr frische, unverwitterte Gerölle und ist lößfrei; es schließt sich unmittelbar an das Alluvium an, von diesem nur durch eine Stufe getrennt.

Niveau II ist mit Löß bedeckt und begleitet Niveau I als deutliche Terrasse, noch ganz unzertalt.

Niveau III erscheint als Ausfüllung eines besonders tiefen Bettes, ist schon etwas angewittert, mit Löß bedeckt und teilweise zertalt.

Niveau IV weist gänzlich verwitterten Schotter auf, eine ehemalige Lößdecke ist schon größtenteils wieder verschwunden; es erscheint als dünne weite Decke ausgebreitet, auflagernd auf einem Sockel von Mergel, der schon gänzlich zerschnitten ist, so daß von der einstigen Decke nur mehr Lappen vorhanden sind.

Das Geröllmaterial aller vier Niveaus weist große Gleichartigkeit auf: es fehlen Lehm- resp. Mergellagen fast gänzlich, ebenso Sandschichten, die Gerölle sind untereinander von gleicher Größe, echte Traisengerölle, nur im Niveau IV ist das Korn kleiner.

Diese vier Traisenniveaus stimmen in allen Kennzeichen überein mit den vier Talniveaus, welche vom Bodensee bis Niederösterreich überall mit wenigen Ausnahmen in gleicher Entwicklung gefunden und nach ihrer Verknüpfung mit Moränen als glazialen Alters erkannt worden waren. Wir dürfen auch unsere Traisenniveaus als Nieder- und Hochterrasse, jüngere und ältere Decke bezeichnen, ohne sie bis zu den Moränen hin verfolgt und so ihren fluvioglazialen Charakter unmittelbar bewiesen zu haben.[1])

Wir haben also östlich von St. Pölten die vier fluvioglazialen Schotter regelmäßig ineinander geschachtelt; die Niederterrasse ausge-

[1]) A. Penck hatte die Vergletscherung des Traisen-Einzugsgebietes mittelbar nachgewiesen, wenn auch die Moränen bis jetzt noch nicht aufgefunden sind. (Die Alpen im Eiszeitalter. S. 264). Das Terrassenprofil von St. Pölten entstammt demselben Werke (S. 103).



zeichnet durch Lößfreiheit und Frische der Schotter, die Hochterrasse durch die unzertalte Terrassenform, die jüngere Decke durch besondere Mächtigkeit, Verkittung zu Nagelfluh und auffallend großes Gefälle (zwischen $4^0/_{00}$ und $5^0/_{00}$), die ältere Decke durch die tiefgehende Verwitterung und ihr Auftreten in einer dünnen, weit ausgedehnten Decke, ferner ihre Auflagerung auf einem tertiären Mergelsockel von 20 bis 25 *m* Höhe.

Im Gebiete des Traisentales finden sich noch einige getrennte vereinzelte Schottervorkommnisse, deren Einordnung unter die vier bei St. Pölten scharf zu trennenden Niveaus versucht werden muß.

Bei Traismauer tritt am rechten Gehänge ein Lappen von Traisenschottern auf; sein Material ist stark verwittert (Weingärten), er lagert auf einem Tertiärsockel von 20 *m* Höhe auf, ist also nicht jüngere Decke, da dieselbe bei Pottenbrunn bereits ins Niveau der Hochterrasse, also 15 *m* tiefer als die ältere Decke, gesunken ist; wir haben die ältere Decke vor uns. Dasselbe gilt von den Schottern westlich Herzogenburg, unter welche sich viele große Pliozänblöcke mischen.[1]) Die Wasserscheide zwischen Pielach und Traisen ist eine nach der Pielach zu stark zertalte Platte, auf welcher eine dünne Decke von Kalkgeröllen liegt. Von St. Georgen a/Steinfeld an senkt sich diese Decke, aufsitzend auf einem 20 *m* hohen Mergelsockel, mit ziemlich großem Gefälle (über $4^0/_{00}$) nach Norden ununterbrochen bis Teufelhof. Hier setzen die Geröllausstriche plötzlich aus und es erscheinen nur mehr vereinzelte Vorkommnisse und diese auf einem 10—12 *m* hohen Sockel (Galgenleithen bei St. Pölten, Einschnitt der Leobersdorfer- und Westbahn und nördlich vom Schloß Viehofen). Der Sockel im Liegenden der älteren Decke bei Traismauer steigt wieder auf nahe 20 *m* Höhe (immer gerechnet vom Uferrand der Traisen, d. h. bei St. Pölten dem tiefsten Punkte der Niederterrasse). Das Stück der Gerölldecke vom Teufelhof bis Viehhofen ist ein fremdes, in die anderen Vorkommnisse nicht gut hineinpassendes Stück.

Es kann nicht leicht jüngere Decke sein. Unter derselben streicht bei Ochsenburg das liegende Tertiär in 8 *m* über dem Flusse aus, senkt sich schnell und bei Pottenbrunn bezeichnet nur mehr das Quellniveau die Auflagerungsfläche der Mindelschotter auf dem Mergel, sie liegt in der Höhe der Niederterrasse, d. h. etwa 8 *m* niedriger, als der Sockel westlich St. Pölten ansteigt.[2]) Es lassen sich aber auch die Vorkommnisse von St. Pölten nicht gut einordnen in eine stetige Gefällskurve der älteren Decke von St. Georgen bis Traismauer. Die Decke von St. Georgen bildet die Wasserscheide zur Pielach; auch gegen diese

m 300 Galgenleiten — St. Pölten — Zwischenbrunn — gegen Mechters m 300
250 Schotter vom Westbahneinschnitt — Niederterrasse — Hochterrasse — Jüngere- — Ältere-Decke 250

[1]) S. Seite 20.

[2]) S. beigefügtes Profil: Skizze 2.

zu — also im westlichen Teile der Decke — zeigt sich dieselbe Erscheinung wie im östlichen Teile: es senkt sich das Schotterfeld regelmäßig, ohne Knick, bis zum Einschnitt der Lokalbahn St. Pölten—Pielachtal; hier erscheint es, auflagernd auf Schlier, in über 305 *m* Höhe. Nordwärts davon verschwindet jede Spur derselben in entsprechender Höhe; aber in tieferem Niveau beißt zuweilen Kalkgeröll aus, allerdings sehr spärlich; aber diese Vorkommnisse lassen sich ebensowenig wie die Schotter westlich St. Pölten in ein Diluvialniveau einordnen: Sie liegen zu tief für ältere und zu hoch für jüngere Decke. Dazu kommt hier auf der Pielachseite, daß kein einziger der Ausbisse eine Entscheidung zuläßt, ob wir es mit ursprünglichen oder „verschleppten" Geröllen zu tun haben; hingegen lassen die Aufschlüsse westlich St. Pölten keinen Zweifel darüber, daß die Schotter — z. B. vom Westbahneinschnitte — nicht oberflächlich verschleppt sein können.

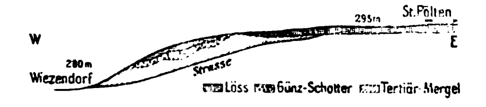
Es ist bei einiger Erwägung klar, daß die Decke auf der Wasserscheide Pielach-Traisen von St. Georgen an bis zur Lokalbahn (bis etwa in die Breite von Teufelhof) nur ältere Decke sein kann; zur Erklärung der nördlich dieser Breite auftretenden Gerölle können verschiedene Vorstellungen herangezogen werden.

Es könnten die Gerölle vom Westbahneinschnitte und Umgebung ein eigenes V. Niveau darstellen, das sich zwischen ältere und jüngere Decke einschaltet; zu einem solchen weitgehenden Schlusse sind die vereinzelten Aufschlüsse keineswegs genügend. Es könnte dieses unbekannte Niveau etwa eine ufernahe höhere Partie der Mindelgerölle darstellen; dieser Fall dürfteausgeschlossen sein, da bei Pottenbrunn das Mindelufer jedenfalls viel näher den Kiesgruben lag als bei St. Pölten. Wir könnten es umgekehrt zu tun haben mit einem ausgefüllten Kolke der Günzzeit damit würde in Einklang stehen der Wiederanstieg des Tertiärsockels gegen Norden — Viehhofen zu.

Wir könnten aber auch eine nachträgliche Störung der älteren Decke vor uns haben, die hier in unmittelbarer Nähe der in der Tertiärzeit so unruhigen bojischen Masse wenig überraschend wäre. Eine unbedeutende Wellung der Decke würde alle Erscheinungen bei St. Pölten befriedigend erklären; es ergäbe sich nebenstehendes schematisiertes Bild. Skizze 3.

Alle Vorkommnisse ließen sich in dieses Bild einordnen: Tiefe Lage der Decke westlich St. Pölten, Fehlen derselben nördlich vom Westbahneinschnitt (denudierte Antiklinale), tiefe Lage bei Viehhofen, hohe Lage am Grasberg u. s. w.

Daß sich die entsprechenden Ausbisse von Geröllen auf der Pielachseite (von der Lokalbahn nördlich) auch durch Verschleppung erklären lassen, wurde einleitend erwähnt (Seite 19).

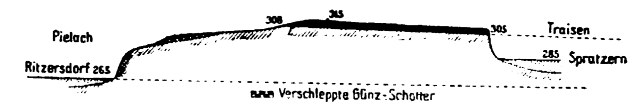


Halbwegs zwischen dem Traisen- und dem Pielachtal fand sich im ganzen Gebiete ein einziger Aufschluß (bei Wiezendorf) (Skizze 4); derselbe ist sehr bemerkenswert.

Er zeigt die Gerölle der Decke in nicht ursprünglicher Lagerung, sei es nun, daß sie in das Tal von Wiezendorf nachträglich verschleppt wurden oder daß sie längs Staffelbrüchen abgesunken sind. Klüfte ließen sich nicht erkennen. Jedenfalls aber fehlen unter der mächtigen Lößkappe die Gerölle dort, wo man sie vermuten müßte. Auch der Nadelbach hat der Decke große Fetzen entrissen und mit sich geschleppt; dasselbe dürfte der Fall gewesen sein mit den Gerinnen gegen das Pielachtal.

Nördlich vom Westbahneinschnitt fehlen Gerölle auf dem Tertiär von Waitzendorf und Weitern. Jedenfalls hat angesichts des kristallinischen Kalblings die Günztraisen eine scharfe Schwenkung nach rechts gemacht.

Die Decke zwischen der Traisen und Pielach scheint ein leichtes Gefälle zur Pielach hin zu besitzen; dies ist jedoch nicht der Fall; nur die heutige Oberfläche der Platte weist eine solche auf, die Decke selbst erscheint zur Traisen hin geneigt. Es gelang nur an drei Stellen ein ganz sicheres Profil durch die Decke zu gewinnen: Bei Schwadorf, in der Breite von Völtendorf und in der von Gröben. Und alle drei Profile zeigen ein sanftes Gefälle der Decke von West nach Ost, so daß sich ein schematisches Profil durch die Wasserscheide Traisen-Pielach folgendermaßen darstellt (Skizze 5):



Die entsprechenden Höhenzahlen zu den drei Profilen sind (für die Basis der Schotter):

	Pielach-, Traisenseite
Schwadorf:	308—305
Völtendorf:	315—313
Gröben:	320—318

NB. Die Zahlen werden durch mehrfache Messungen mit dem Aneroid und entsprechende Vergleiche mit den Koten der Originalaufnahme gewonnen.

Die Mächtigkeit der Gerölldecke ist verschieden: Sie dünnt sich von St. Georgen bis St. Pölten aus von etwa 7 bis 1 *m*; zuweilen ist sie nur $^1/_2$ *m* mächtig.

Alle Erscheinungen im Gebiete der Decke zwischen Traisen und Pielach zusammenfassend, dürfte folgende Vorstellung der Wahrheit am nächsten kommen. Es ist unzweifelhaft ältere Decke, die aber bei St. Pölten eine Verbiegung erfahren hat; gegen die Pielach zu wurden ihre Gerölle vielfach umgelagert. Sie senkt sich von Westen nach Osten und biegt bei St. Pölten in scharfem Bogen nach rechts, um im untersten Traisentale an einigen Punkten wieder zu erscheinen. Als Resultat für die Glazialniveaus der Traisen ergibt sich nach dem Gesagten folgendes. Die Vertiefung des Traisentales seit Beginn der Eiszeit beträgt bei St. Georgen rund 30, bei Traismauer 25 *m*;[1]) in der Mindel-Rißzeit schnitt die Traisen nahe ihrer Mündung nur bis zum Liegenden der jüngeren Decke ein, schüttete dann die Rißschotter bis zum oberen Niveau derselben auf, so daß also jüngere Decke und Hochterrasse dem Niveau nach nicht mehr zu unterscheiden sind.[2]) Die Ablagerungen der zweiten Eiszeit sind besonders mächtig, während die Günzschotter nur eine dünne Decke bilden. Die Würmschotter bilden schon teilweise die heutige Talsohle und setzen sich nur nahe der Mündung mit einer größeren Stufe gegen das Flußbett ab.

Wir dürfen voraussetzen, daß die glaziale Talgeschichte der der Traisen so benachbarten Pielach und Perschling nicht wesentlich abweicht von der Geschichte jener, und die Zulässigkeit dieser Voraussetzung ist es, welche uns gestattet, die alten Talniveaus der Pielach und Perschling zu parallelisieren mit den vorgefundenen Terrassen des Traisentales.

Pielach. Das Bett der Pielach erscheint eingesenkt in ein lößfreies Schotterfeld, das sich mehr oder weniger deutlich gegen das Flußbett absetzt. Dasselbe entspricht der Niederterrasse, die sich auch durch den Durchbruch der Lochau hindurchzieht.

Bei Ober-Grafendorf steigt über der Niederterrasse die Hochterrasse an, mit einer mächtigen bis 15 *m* dicken Lößkappe versehen; sie erstreckt sich als breites Feld nach Westen und Norden. Westlich wird sie begrenzt durch das Sirningtal; nur bei Margarethen reicht ein kleiner Fetzen der Rißgerölle über die Sirning hinüber.

Jenseits des Durchbruches und vielleicht im Durchbruche selbst erscheint die Hochterrasse wieder, hier natürlich eine reiche Menge kristal-

[1]) Dieser Betrag deckt sich mit dem Betrage der Vertiefung des Donautales bei Traismauer, wie ihn Penck fand. „Die Alpen im Eiszeitalter", S. 103.

[2]) Dasselbe muß für die Donau Geltung haben; es darf daher nicht Wunder nehmen, wenn man für die Donau unterhalb Melk nur mehr ältere Decke, Hoch- und Niederterrasse finden wird, da ja um Traismauer herum die jüngere Decke schon ins Niveau der Hochterrasse gerückt sein muß. Höhere Niveaus als Niederterrasse wird man wohl als Hochterrasse zu kartieren haben, da diese gewiß viel wahrscheinlicher erhalten ist als die älteren Mindel-Gerölle.

linischer Gesteine führend; sie zieht sich am rechten Pielachufer als schmaler Streifen weit fort.

In ungefähr gleichem Niveau erscheinen Kalkgerölle auch am linken Ufer der Pielach bei Loosdorf und ziehen sich selbst ein gutes Stück in die Talung von Rohr hinein; aber diese Gerölle sind viel kleiner, als die Gerölle in der Hochterrasse von Albrechtsberg am rechten Pielachufer; auch fehlt jede Spur eines Urgesteins: es kann der Fluß, der diese Kalkschotter hier abgelagert hat, das Urgestein nicht passiert haben.

Außerhalb des Lochauer Durchbruches zieht die Talung von Rohr nach Westen zum Sirningbache; dieser sowie einige kleinere Gerinne in der Nähe entnehmen der Hochterrasse der Pielach Kalkgerölle von dem kleinen Korn, wie wir es bei Loosdorf treffen; der höchste Punkt der Talung von Rohr liegt bei 240 *m* Höhe. Es wurden die Gerölle von Loosdorf abgelagert von dem Sirningbache, der einmal den Weg durch das Tal von Rohr genommen hat.[1]) Es kann dies geschehen sein zur Riß- oder zur Mindelzeit.

Bei Haindorf erscheint die Hochterrasse in 250 *m*; das Tal von Rohr mit einem höchsten Punkte von 240 und die Gerölle von Loosdorf in 230 *m* lassen sich recht gut in eine Gefällskurve einordnen (etwa $4^0/_{00}$).

Es könnte aber auch jüngere Decke sein, und welches von beiden der Fall ist, ist belanglos. Wichtig ist nur, daß uns die Gerölle von Loosdorf ein Beweis dafür sind, daß ein Gerinne einmal seinen Weg durch die Talung von Rohr nahm und daß dieses Gerinne ein kleinerer Fluß war als die Pielach.[2])

Im Durchbruche selbst erscheint eine ziemlich mächtige Ablagerung von Kalkgeröllen — echten Pielachschottern —, die man wegen der Mächtigkeit und des Ausstriches des liegenden Urgesteins über der Niederterrasse vielleicht als jüngere Decke ansehen kann. Sie ist wie im Traisentale auch hier zu Nagelfluh verkittet.

Die ältere Decke der Pielach läßt sich von jener der Traisen kaum trennen; beide bilden zusammen die Wasserscheide.

Aber es floß bereits zur Günzzeit ein Fluß aus der Flyschzone bei Weinburg heraus; es reichen nämlich auf der Pielachseite die Günzschotter weiter nach Süden als auf der Traisenseite. (Siehe Karte II.)

In der Postgünzzeit wurden die Gerölle der älteren Decke in tieferes Niveau verschleppt;[3]) die verschiedenen Ausstriche von Kalkgeröll können nicht als jüngere Decke der Pielach angesehen werden, denn sie ruhen auf einem Mergelsockel von 10 bis 30 *m* Höhe; die Traisen hatte

---

[1]) Siehe Seite 20.

[2]) In anderer Weise wurden die Loosdorfer Gerölle von Hödl aufgefaßt. S. o. „Das untere Pielachtal“.

[3]) Siehe Seite 19.

zu Beginn der Mindel-Zeit in gleicher Breite schon bis zum oberen Niveau der Niederterrasse eingeschnitten.[1])

Fassen wir kurz zusammen, was sich über die Diluvialterrassen der Pielach sagen läßt:

Die Niederterrasse ist überall, auch im Durchbruche, deutlich entwickelt, die Hochterrasse tritt uns sehr ausgedehnt entgegen, die jüngere Decke scheint nur im Durchbruche vertreten zu sein, vielleicht auch in fremden Ablagerungen, die nur mittelbar der Pielach angehören. Ihre ältere Decke verschwimmt mit jener der Traisen zu einem einheitlichen Felde und senkt sich ein wenig zu dieser hin. Verschleppte Günzgerölle begleiten das rechte Gehänge des Flusses in verschiedenem Niveau.

NB. Die Koten auf der Originalaufnahme, Z. 13. C. XIII, NW Loosdorf dürften mehrfache Unrichtigkeiten enthalten; Messungen mit dem Aneroid ergaben Fehler von ungefähr 10 *m*. Die Isohypsen am Rande der zusammenstoßenden Blätter Loosdorf NW und St. Pölten NE klappen nicht zusammen; es erscheint z. B. östlich Ober-Grafendorf bei Schwadorf auf Blatt Loosdorf NW eine Isohypse von 340 *m*. In Wirklichkeit aber haben wir von dieser Isohypse bis zum Δ 315 in unmittelbarer Nähe fast gar kein Gefälle. Es scheint hier ein Zeichenfehler vorzuliegen. Hingegen dürfte in anderen Fällen ein Messungs- oder Schreibfehler vorgekommen sein. Die Steigungsverhältnisse sind auf der über die Wasserscheide führenden Lokalbahnstrecke angegeben; sie stimmen nicht mit dem auf der Karte angegebenen Höhenunterschied St. Pölten-Ober-Grafendorf: Ober-Grafendorf lieg tiefer als angegeben.

Das Pielachtal liegt nach vielfachen Aneroidmessungen, nach Schätzungen, Vergleichungen u. s. w. bei Ober-Grafendorf wahrscheinlich um 10 *m* tiefer als auf der Karte angegeben. Wie weit sich dieser 10 *m*-Fehler nach Westen und Norden erstreckt, konnte noch nicht ermittelt werden.

Hödl kam in der Gegend von Loosdorf zu ähnlichem Resultat.

Perschling. Auch das Perschlingbett ist eingesenkt in ein Schotterfeld, das im untersten Teile des Tales sich mit einer 2—3 *m* hohen Stufe gegen jenes absetzt; es ist die Niederterrasse.

Ihre zahlreichen Aufschlüsse zeigen die Gerölle der Flyschzone, aber auch eine Menge von echten Alpenkalken, wie sie die Perschling heute nicht mehr führt.

Uber der Niederterrasse erhebt sich fast unmerklich ein lößbedecktes Niveau, die Hochterrasse; sie läßt sich beinahe ununterbrochen bis Pyhra hinauf verfolgen, teilweise an beiden Ufern entwickelt. Bei Böheimkirchen erreicht sie eine Höhe von 12 *m*. (Gegen den Michelbach zu.) Auch ihr Material weist außerordentlich viele Alpenkalke auf; aber von Kapelln an südwärts fehlen dieselben, ebenso in der Nieder- wie in der Hochterrasse: Die Zufuhr von Alpenkalken muß hier bei Kapelln stattgefunden haben; tatsächlich führt hier eine Talung hinüber ins Traisental und nur eine Lößkappe verhüllt den Kontakt der beiden Hochterrassen. Es

---

[1]) Siehe Seite 30.

setzt sich die Hochterrasse von Herzogenburg fort ins Perschlingtal.[1]) Höher als die Hochterrasse steigen einige Fetzen von Perschlinggeröllen (lauter Flysche) am Gehänge empor, spärliche Reste einer jüngeren Decke. Bei Fahra stößt diese, mit einer mächtigen Lößkappe bedeckt, an ein Mergelgehänge und auf diesem Mergelsockel sitzt eine neue Flyschgeröllage, die ältere Decke (in 310 *m.*) Fächerförmig breitet sich dieselbe, vielfach zerfetzt, nach Norden aus und stößt westlich Mechters an die ältere Decke der Traisen. Beide, die Kalk- und die Flyschgerölldecke liegen hier in 295 *m* in gleichem Niveau hart nebeneinander, der Perschlingfächer mündet in die Günzschotter der Traisen, wenn man nicht annehmen wollte, daß die Perschling einen scharfen, sozusagen unnatürlichen Bogen nach rechts gemacht hat.

Von Böheimkirchen flußabwärts findet sich keine Spur mehr von dem durch tiefgreifende Verwitterung erkennbaren Günzschotter der Perschling.

Es finden sich also auch im Perschlingtale vier Talniveaus entwickelt, von denen das oberste, ebenso wie im Pielachtale genau das Niveau der älteren Traisendecke erreicht und mit diesem zu verschwimmen scheint.

Bemerkenswerterweise ist auch im Perschlingtale die jüngere Decke, welche im Traisentale eine so stattliche Entfaltung zeigt, nur in kümmerlichen Gehängelappen entwickelt.

Die Vertiefung seit dem Beginn der Vergletscherung der Alpen beträgt hier und im Pielachtale um 20—30 *m* mehr als im Traisentale.

Donau. Diluviale Donauterrassen reichen an drei Stellen in unser Gebiet hinein und erheischen einige Aufmerksamkeit, wenn sie auch an anderer Stelle schon behandelt wurden.[2]) An der Mündungsstelle der Pielach liegt eine Decke von Donaugeröll auf Urgestein in 35 *m* Höhe über dem Strome; ebenso an der Mündung der Flanitz bei Brunnkirchen, hier 25 *m* über dem Flusse, ebenfalls auf einem Urgesteinssockel.

Nahe der Traisenmündung fanden wir die ältere Decke gleichfalls 25 *m* über dem heutigen Talboden, während die Fortsetzung der jüngeren Decke von Pottenbrunn bis Traismauer dieselbe in eine relative Höhe von 5 bis 7 *m* verlegen müßte.[3])

Es sind also die beiden Lappen bei Melk und Brunnkirchen, die sich recht gut untereinander und mit der älteren Decke der Pielach und

[1]) Bereits Grund hat die Verhältnisse hier in voller Klarheit erkannt und es ist seinen diesbezüglichen Worten: Veränderungen d. Topographie u. s. w. S. 37 S. o. nichts neues hinzuzufügen.

[2]) A. Penck: Die Alpen im Eiszeitalter. S. 102—103. — R. Hödl: Das untere Pielachtal. S. o. Von derselben Seite erfahren die Terrassenniveaus der Donau in ihrer Gesamtheit gegenwärtig eine eingehende Bearbeitung.

[3]) Siehe Seite 29.

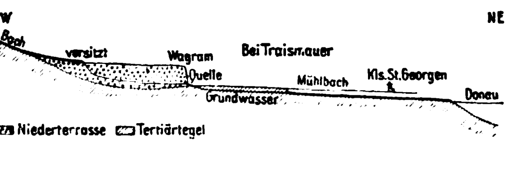
Traisen in eine durchaus plausible Gefällskurve einfügen lassen, zweifellos als ältere Decke zu kartieren.

An der Mündung der Perschling ins Tullnerfeld erscheint ein dritter Lappen von Donaugeröllen in 4—7 *m* über der Donau-Niederterrasse; das Liegende beißt gegen die Perschling zu fast unmerklich aus. Die Schotter sind im Gegensatze zu den verkitteten Günzschottern bei Melk und Brunnkirchen von außerordentlicher Frische und ganz unverfestigt; die Oberfläche der Terrasse unzertalt und eben.

Wir können dieses weit sich ostwärts erstreckende Niveau nach dem früher Gesagten entweder als jüngere Decke oder als Hochterrasse auffassen. Die unbedeutende relative Höhe der Perschlinghochterrasse bei Mannersdorf 3—4 *m* über dem Flusse gegenüber einer relativen Höhe unseres Niveaus von 4 *m* über der Niederterrasse der Donau bei Michelhausen scheint für jüngere Decke zu sprechen, während man nach dem Habitus der Gerölle — Größe und Frische — eher auf Hochterrasse schließen möchte.

Die weite Fläche des Tullnerfeldes stellt die Donau-Niederterrasse dar; ihr diluviales Alter erscheint durch zahlreiche Funde von Mammutzähnen sichergestellt.

Bei Traismauer wird der sterile Schotterboden des Tullnerfeldes abgelöst von einer weiten feuchten Wiesenfläche, unter welcher das Grundwasser, wenige Meter tief, mit starkem Gefälle zur Donau eilt; durch einfachen Ausstich eines Grabens werden eine Reihe kräftigster Mühlbäche geschaffen. Wir haben hier etwas anderes vor uns, als weiter östlich auf der Donau-Niederterrasse. Die Traisen-Niederterrasse wird gegen diese feuchten Wiesen rechtwinklig abgeschnitten; die kleinen Gerinne, welche die Niederterrasse allerorts aufgeschluckt hat, kommen als kräftige Quellen am Abfall derselben gegen die Wiesen wieder zum Vorschein (Skizze 6).



Sie versickern wieder im Moorboden, eilen aber als Grundwasserstrom mit so großem Gefälle fort, daß derselbe ohne weiteres als Mühlbach benützt werden kann.

Der feuchte Wiesenboden ist das ursprüngliche Liegende der Traisen-Niederterrasse, welche — vielleicht noch in historischer Zeit [1]) — bis nahe an die Donau reichte; in späterer Zeit riß die nach rechts drängende

---

[1]) Das Stift St. Georgen, 1112 gegründet, urkundlich nachweisbar bis ins XIV. Jahrhundert, wurde 1244 wegen des Rechtsdrängens der Donau nach Herzogenburg verlegt; hier zeigt noch ein altes Ölgemälde das Kloster auf einer hohen Terrasse sich erhebend, ähnlich wie heute das Stift Melk. Es stand auf der einstigen Fortsetzung der Traisen-Niederterrasse, die mit ähnlichem Steilabfall gegen die Donau abbrach, wie die ältere Decke bei Melk.

Donau die Traisen-Nieterterrasse weg, schüttete aber auf dem nun abgedeckten Tertiärboden keine eigenen Schotter mehr auf.[1])

So stoßen hier bei Traismauer „Gries-“ und Wiesenboden zusammen, aber ihre Geschichte ist wesentlich anders als in ähnlichen Fällen.[2])

Wie mannigfache Laufverschiebungen die Donau hier an der Traisenmündung noch in historischer Zeit erfahren hat, ist in Grunds Arbeit[3]) an der Hand des Urkundenmaterials angeführt worden.

Der Kremnitzbach. Aus der bojischen Masse eilt der Pielach bei Prinzersdorf ein Bach zu, der Kremnitzbach; an demselben konnten ebenfalls vier untere Niveaus festgestellt werden, wenn man den heutigen Talboden der Niederterrasse gleichstellen will.

Bei Distelburg fanden sich übereinander, getrennt durch eine $^3/_4$ *m* mächtige gelbe Lehm(Löß-)schicht, zwei Geröllablagerungen — ausschließlich Gesteine der bojischen Masse, wie sie der Kremnitzbach heute führt — in einer Höhe von 264—268 *m* Höhe. (Höhe der Pielach-Hochterrasse in gleicher Entfernung vom Durchbruche = 265—270 *m*.) Die mit Säuren brausende Lehm-Zwischenlage kann kaum etwas anderes sein als Löß, daher die Gerölle diluvialen Alters.

Bei Afing erhebt sich auf einem Tertiär- resp. Urgesteinssockel eine neue Urgesteinsschotterdecke in etwa 280 *m* Höhe. (Höhe der älteren Traisendecke bei Viehhofen 275—278 *m*.) Dieselbe erscheint wieder bei Wimpassing im Pielachtale selbst in 268 *m* ungefähr; auch in diesem Aufschlusse zeigt sich keine Spur von Kalkgeröllen, aber ein Tertiärsockel, wie ihn allerorts die ältere Decke aufweist. Suchen wir diese Geröllvorkommnisse, welche nur einem Urgesteinsbache, vielleicht dem Kremnitzbache angehören können, in Einklang zu bringen mit der diluvialen Talgeschichte der Traisen, Pielach und Perschling, wie sie in klaren Zügen vor uns liegt, so drängt sich die Überzeugung auf, daß wir es auch hier mit Hochterrasse und den beiden Decken zu tun haben, nur daß hier Hochterrasse und jüngere Decke übereinander liegen, getrennt durch eine Lößschichte.

Wir haben also hier folgendes festzustellen: In der Fortsetzung der älteren Pielach-Traisendecke gegen Norden erscheinen Urgesteinsgerölle;

[1]) Es ist nicht ein verlassenes Donau-, sondern ein ausgeputztes Traisenbett, denn das Liegende der Donauniederterrasse findet sich unterhalb Traismauer erst 5—8 *m* tiefer.

In der Fortsetzung des Wagrams von Traismauer verläuft in der Niederterrasse der Donau bei Gemeinlebarn eine Terrasse, welche als altes Traisenufer angesehen wurde. Siehe Ambros Zündel sen.: Berichte über prähist. Funde. Mitteil. d. Zentralkommission f. K. u. historische Denkmäler. 1895. Es stimmt diese Ansicht mit der hier geäußerten überein.

[2]) Z. B.: Im östlichen Teile des Tullnerfeldes, im Steinfeld bei Wr.-Neustadt, auf der Münchner Ebene, wo wir es jedesmal mit einem auskeilenden Schuttkegel zu tun haben.

[3]) Veränderungen d. Topographie . . . Pencks Geogr. Abhandl. VIII, 1.

dieselben finden sich auch weiter abwärts im Pielachtale dort, wo man die Kalkgerölle der Pielach aus der Günzzeit vermuten sollte; aber von letzteren fehlt in entsprechendem Niveau jede Spur.[1])

Auch der Kremnitzbach erreicht mit seinem vierten Niveau jene Höhe, die wir im ganzen Gebiete als die stets gleichbleibende Landoberfläche der Günzzeit erkannten.

Die Verbreitung und das Auftreten der diluvialen Flußablagerungen unseres Gebietes überblickend, kommen wir bereits hier zur Lösung einiger Probleme.

In einer dünnen Decke wurden aus drei Talausgängen aus den Alpen die Gerölle der Günzzeit abgelagert, u. zw. in gleichem Niveau; die präglaziale Landoberfläche wies wenigstens im Bereiche des undurchlässigen Mergels keine bedeutenden Erhebungen auf; wie im gesamten Alpenvorlande haben wir es auch im Traisengebiete mit einer präglazialen Peneplaine (Wellungsebene) zu tun.

Die Mindelschotter der Traisen wurden in bedeutender Mächtigkeit aufgeschüttet, in den beiden anderen Tälern finden wir nur einzelne spärliche Geröllappen dieser Zeit; die Hochterrassen der Pielach und Perschling liegen tief unter jener der Traisen. Es wurden die Täler jener in der Postgünzzeit viel tiefer gelegt als das Traisental und diese Tatsache kann nur erklärt werden durch ein verschiedenes Schicksal der Flüsse während der Eiszeit. Das Einzugsgebiet der Traisen war vergletschert, das mächtige glaciale Schottermaterial des Traisengletschers zwang die Traisen zu Akkumulation, während die unbelastete Pielach und Perschling die Tiefenerosion ununterbrochen fortsetzten;[2]) sie konnten eine normale Gefällskurve erreichen, die Traisen nicht.

Die Schotterlast der Donau brachte in den Eiszeiten die Pielach und Perschling sowie deren Zuflüsse zur Stauung, ihre Diluvialterrassen sind Rückstauterrassen; in der ersten Eiszeit und in der zweiten wurde

---

[1]) Wenn hier auf das Fehlen von Pielachgeröllen und anderseits auf das Auftreten von Urgesteinsgeröllen Gewicht gelegt wird, so geschieht es, um einige kleine Beweise für die hier aufgestellte Ansicht von einer Einmündung der Pielach in die Günztraisen anzuführen; jedoch ist sich die Untersuchung wohl bewußt, daß negative Beweise sowie alle Vorkommnisse von Urgesteinsgeröllen hier am Rande der bojischen Masse nur in sehr beschränktem Grade überzeugend sind. Finden sich doch auch in den Tertiärsanden bei Haunoldstein vereinzelte Linsen von Urgesteinsgeröllen, die eine Verwechslung mit Bachschottern leicht zulassen. S. Seite 20.

[2]) Gegensatz zwischen „autochthonen“ u. „allochthonen“ Tälern. Siehe A. Penck: „Die Alpen im Eiszeitalter.“ S. 57.

Gestattet uns die Tiefe des Pielachtales den Schluß, daß das Einzugsgebiet des Flusses nicht vergletschert war, so dürfen wir anderseits aus der auffallenden Höhe des Erlaftales darauf schließen, daß während der Eiszeit ein Gletscherbach seinen Weg in dieses Tal gefunden hat.



noch in die Tiefe gearbeitet, daher finden wir gerade die jüngere Decke im Pielach- und Perschlingtale nur in unbedeutender Entfaltung; nach der zweiten Vergletscherung scheint eine einem gewissen Reifezustande entsprechende Normal-Gefällskurve bereits erreicht worden zu sein; denn wir finden die Rückstauterrassen der Riß- und Würmzeit im Pielach- und Perschlingtale in ganz ähnlicher Entwicklung und Mächtigkeit wie die fluvioglaziale Hoch- und Niederterrasse der Traisen.

Die Basis der jüngeren Decke erreicht das Niveau der Niederterrasse. Es ist für den östlichen Teil der Ostalpen die durch die erste Übertiefung der Alpentäler verursachte Neubelebung der Erosion nach der ersten Eiszeit viel wirkungsvoller gewesen als nach den drei folgenden zusammengenommen.

Nach der Mächtigkeit der jüngeren Decke im Traisentale zu schließen, war auch für das Traisengebiet die Mindel-Vergletscherung am bedeutendsten.

Die ältere Decke lagert überall unmittelbar auf Tertiärsand bezw. Mergel. Es hat also auch zur Eiszeit die Donau ihren Weg nicht über St. Pölten, sondern wie heute durch die Wachau genommen, denn jene ältere Decke enthält bei St. Pölten keine Spur von Donaugeröllen.[1])

Aber doch bestand auch damals schon die „Schliersenke", begrenzt von Sandhügeln.

Unser hydrographisches Bild scheint zu Beginn der Eiszeit ein anderes gewesen zu sein als heute; es hat den Anschein, als wäre an der Stelle der untersten Pielach der Kremnitzbach durch den Lochauer Durchbruch geflossen und als hätten Pielach und Perschling bei St. Pölten in die Traisen gemündet. Das Auseinanderschwenken derselben erfolgte nach der ersten Vergletscherung.

Höher gelegene Flußablagerungen.

Traisen. Alle unsere Tertiärberge, Grasberg, Schildberg u. s. w. sowie teilweise die bojische Masse und die Flyschberge zeigen eine deutliche Stufe in der Höhe der Günzschotter; es ist der erhaltene schmale Rand der präglazialen Peneplaine. 40 *m* über dieser erhebt sich im Viehhofner Kogel nördlich St. Pölten eine mächtige Traisengeröllschicht, ein Niveau V; dasselbe setzt sich nordwärts ins Flanitztal hinein fort, im untersten Traisental jedoch fehlt jede Spur davon. Das Material dieses neuen Niveaus weicht wesentlich ab von den fluvioglazialen Traisengeröllen; es setzt sich zum großen Teile aus Flyschen zusammen, die durch ihre Größe auffallen; ebenso finden sich auch grobe Kalkgerölle vom Typus der Traisenschotter. Breite Mergel-, Kalk- und Sandbänder

[1]) Schon Hödl hatte diese Folgerung gezogen. „Das untere Pielachtal."

durchziehen die Gerölle, senken sich in gewaltigen Säcken tief hinunter. Die Gerölle sind stark verwittert, aber eigentümlicherweise sieht die Verwitterungsschicht hier anders aus, als z. B. in der älteren Decke. Während wir in letzterer braunen bis roten Lehm finden und darin die Gerölle eingebettet, haben wir in den Viehhofner Geröllen stark ineinander gepreßte Geschiebe, verbunden durch eine weiße bis ockergelbe Kalkmasse.[1])

Außer den erwähnten großen Flyschblöcken finden sich in den Viehhofner Schottern nur Alpenkalke, wie sie heute die Traisen führt, aber keine Spur von Quarzen oder kristallinischen Gesteinen.

Die Mächtigkeit dieser Schotter übersteigt 20 *m*, ist also noch außerordentlich viel bedeutender als die des mächtigsten diluvialen Traisenniveaus, der jüngeren Decke.

Wenn auch das Niveau des Viehhofner Kogels sich hoch über die ältere Decke erhebt (334—285), so weist es doch viele Ähnlichkeit mit Glazialterrassen auf; es ist noch wenig zertalt, begleitet die Traisen am linken Ufer ganz in der Art, wie es die Fluvioglazialterrassen im gesamten Alpenvorlande tun; man kann sich nur schwer vorstellen, daß zwischen die Zeit der Ablagerung der Viehhofner Gerölle und die der älteren Decke eine bedeutende Periode der Erdgeschichte einzuschalten wäre; es schließt sich das Niveau des Viehhofner Kogels so sprunglos an die diluvialen Traisenniveaus an, daß wir vermuten dürfen, es mit einer Ablagerung der Pliozänzeit zu tun zu haben. Jedoch haben wir für diese Vermutung keinen paläontologischen Beweis, und wenn im folgenden von „pliozänen“ Flußablagerungen gesprochen wird, so geschieht es nur der Kürze halber, da es sich als zu umständlich herausstellte, Lokalnamen für offenbar gleichstehende Bildungen zu wählen, etwa „Viehhofner Gerölle“ für alle Schotter ähnlichen Niveaus, also z. B. für die Wachberg-Schotter und anderseits auch für die weitabliegenden Gerölle im Perschlingtal.

---

[1]) Schon in den Fünfzigerjahren wurde diese Verschiedenheit im Habitus der Gerölle zur Trennung von Diluvial- und Tertiärschottern verwendet. So sagt J. Kudernatsch: „Die tertiären Schotter und Konglomeratmassen sind von den ähnlichen diluvialen eigentlich nur durch ihr höheres Niveau und die Beschaffenheit der Oberfläche zu unterscheiden, die bei den ersteren vielfach durchfurcht und hügelig erscheint, während die Diluvialgebilde eine im gleichen Niveau fortlaufende vollkommen ebene Oberfläche besitzen. Die tertiären Konglomerate lassen die gegenseitigen Eindrücke der kleinsten Geschiebe wahrnehmen, was ich bei Diluvialgebilden nie sah.“ Jahrb. 1852, S. 41.

Die Verwendbarkeit dieser Kriterien wurde bei Gelegenheit der alpinen Eiszeitforschung bestätigt. So kommt es auch, daß auf den handkolorierten geologischen Spezialkarten die Grenze zwischen Tertiär- und Diluvialgeröllen genau dort gezogen worden war, wo wir sie setzen mußten, so daß also das kartographische Bild derselben in den Grundzügen mit dem der Fünfzigerjahre übereinstimmt.



Es sei das unzertalte großblockige Niveau des Viehhofner Kogels als „jüngeres Pliozänniveau“ bezeichnet, zum Unterschied von einem „älteren Pliozän“, das schon ganz in einzelne Hügel aufgelöst ist. Jedoch ist zu beachten, daß es vorliegender Untersuchung fern liegt, alle „jüngeren Pliozänablagerungen“ als gleichaltrig zu nehmen, ebensowenig alle „älteren“; es hat vielmehr den Anschein, als ob besonders unter „älterem Pliozän“ sehr verschiedenaltrige Bildungen zusammengefaßt erschienen.

Jüngere Pliozängerölle treten auch am rechten Traisenufer am Grasberg auf (339); sie finden sich bei Ober-Wölbling 331 *m*, bei Kuffern 334 *m*, bei Meidling a/Flanitz 330 *m* und bei Gottweig und Furth 315 *m*; es muß diese Konstanz des Niveaus von 330 *m* rund überraschen; sie kann begründet sein in dem verschiedenen Betrage der Denudation seit der Ablagerung der Gerölle — derselbe ist geringer dort, wo die bojische Masse gleichsam schützend auf ihre Nachbarschaft wirkte —, die auffälligen Höhenverhältnisse dieser jüngeren Pliozängerölle können aber auch begründet sein in einer nachträglichen Hebung der bojischen Masse, welche die in ihrem Bereiche befindlichen Geröllvorkommnisse bis zur Höhe der im Vorland befindlichen entsprechenden Schotter emporhob. Für letztere Annahme sprechen zwei Gründe. Einmal läßt sich auch das Liegende der Schotter oder besser ihre Basis nicht in eine Gefällskurve einordnen; es liegt z. B. die Basis bei Viehhofen in 295—300 *m*, bei Ober-Wölbling in 310, bei Meidling wahrscheinlich über 320 *m*; anderseits zeigen die Gerölle in größerer Entfernung von der bojischen Masse ein deutlich ausgesprochenes Gefälle nach Norden.

Entsprechend der Verbiegung der älteren Decke bei St. Pölten haben wir also hier eine Aufbiegung der jüngeren Pliozänschotter, beide geknüpft an die Nähe der bojischen Masse.

Am Grasberg fanden wir 339 *m* als Niveau des jüngeren Pliozäns. Es scheint also auch ein Gefälle von Ost nach West vom Gebiet der heutigen Perschling ins Traisengebiet bestanden zu haben.

Nehmen wir dazu die ungewöhnliche Menge von Flyschgeröllen in den Viehhofner Schottern, so liegt die Vermutung nahe, daß in die pliozäne Traisen ein Flyschfluß, entsprechend der heutigen Perschling floß; wir können das natürlich nur vermutungsweise aussprechen, denn es fehlen südlich Viehhofen alle Spuren eines pliozänen Niveaus.

Das Gefälle der pliozänen Traisen war beträchtlich größer als das der heutigen; man muß weit traisenaufwärts gehen, um Gerölle von der Größe der Viehhofner Flyschblöcke zu treffen; hingegen scheint ihr Einzugsgebiet wenig verschieden von dem heutigen zu sein, denn wir finden in den Viehhofner Geröllen alle jene Alpenkalke vertreten, welche das Material der rezenten Kiesbänke bilden. Nur die Flyschzufuhr war größer,

und dies suchten wir durch Einmündung einer pliozänen Perschling zu erklären.

Die bojische Masse lieferte keinen einzigen Zufluß zur pliozänen Traisen: sie konnte daher nicht hoch über die Ufer derselben angestiegen sein und diese Erwägung sowie der Umstand, daß sich das Gelände des nördlichen St. Pöltner Beckens mit einer dem jungpliozänen Niveau entsprechenden Stufe gegen das tiefere Land absetzt, bringen uns zur Vorstellung eines gewissen Reifezustandes der jungpliozänen Tallandschaft. Es ist die Zeit der Ablagerung der Viehhofner Gerölle eine Zeit der Ruhe, des Stillstandes in der Schwankung des unteren Denudationsniveaus.

Nördlich Viehhofen erheben sich hoch über das jungpliozäne Niveau vier Hügelkuppen im Niveau von 350 bis 383 *m*; ihr Material sind Kalk- und Flyschgerölle, aber von etwas kleinerem Korn als in den Viehhofner Schottern. Sie sind ebenfalls stark verwittert, aber wieder ist die Verwitterungsschicht mehr kalkig als lehmig; unter den Geröllen finden sich auch einige Geschiebe aus dem leicht erkennbaren Hollenburger Konglomerat, es sind unsere Schotter viel jünger als das Hollenburger Konglomerat, und der Fluß, der sie ablagerte, hat dieses Konglomerat, das heute an der Stelle von Herzogenburg sehr tief liegt, zerschnitten, so daß es uns heute in zwei voneinander getrennten Massen entgegentritt. Es läßt sich nicht mit Sicherheit sagen, ob dieses neue, in einzelnen Hügeln uns entgegentretende Niveau von Traisenschottern einer einzigen Ablagerungsperiode angehört; wenn es aber doch zusammengefaßt wird unter dem Namen „älteres Pliozänniveau", so geschieht es wieder einerseits nur der Kürze halber, anderseits, weil die Höhe der Basis, die morphologische Erscheinung es ziemlich wahrscheinlich machen, daß wir es mit einem ursprünglich einheitlichen, später in einzelne Hügel von ungleicher Höhe aufgelösten Niveau zu tun haben.

Diese älteren Pliozänschotter nun erscheinen abermals im Durchbruch der Flanitz und reichen hier wieder nahe an 386 *m* empor; auch hier wie bei Herzogenburg dürfte ihre Mächtigkeit 80 *m* übersteigen, jedoch konnte die Höhe der Auflagerungsfläche nicht genau festgestellt werden.

Außerhalb der bojischen Masse tritt uns das ältere Pliozän der Traisen westlich Furth noch einmal entgegen und hier lag ihre Mündung in die pliozäne Donau. Wir haben Gelegenheit zu sehen, wie sich eine solche pliozäne Mündungsstelle eines Alpenflusses in die Donau heute darstellt.

Gegen den Halterbach zu, also gegen Süden, überwiegen noch bei weitem die Alpenkalke; am Nordgehänge hingegen finden sich fast nur mehr Quarze und Urgesteine, ganz so wie in den Wachbergschottern bei Melk.

Deutlich also ist hier der einmündende Schuttkegel eines Alpen-

flusses zu erkennen, einmündend in die Donauschotter, welche weiter abwärts und aufwärts noch einigemal uns entgegentreten.

Donau. Donaugerölle in „pliozänem“ Niveau fanden sich, wie erwähnt, bei Furth; auch bei Melk erhebt sich über die ältere Decke der eigentümlich gestaltete schmale Rücken des Wachberges, der eine nur im Westen zerschnittene Donaugerölldecke trägt.

Ihr Abstand von der älteren Decke beträgt etwa 50 *m*; vergleichen wir den Abstand der Viehhofner Gerölle vom Niveau der älteren Decke = 50 *m* rund, so liegt die Vermutung nahe, daß beide Vorkommnisse dem Alter nach ziemlich gleich stehen.

Dazu kommt noch das geringe Ausmaß von Zertalung, das in beiden Fällen außerordentlich gering ist.

In den Wachbergschottern treten vorherrschend Donaugerölle auf, auflagernd auf einem Sockel von weißem Quarzsand, der bis 285 *m* ansteigt; wo aber ein bedeutenderer Aufschluß vorhanden ist, da erscheinen auch Alpenkalke, zu Konglomerat verkittet.

Immerhin aber ist die Zahl der Alpenkalke sehr gering; es fehlen bunte Marmore und vor allem Flyschgerölle fast gänzlich. Gerade dem Pielachtal zu, wo man den einmündenden Schotterkegel der pliozänen Pielach vermuten dürfte, fanden sich keine Alpenkalke. Wo dieselben ferner auftreten, da weichen sie an Größe bedeutend ab von den gewaltigen Blöcken, welche die pliozäne Traisen führte.

Alle Verhältnisse hier legen die Vermutung nahe, daß bei Loosdorf die Mündungsstelle einer pliozänen Pielach nicht lag; benützte aber eine solche den Lochauer Durchbruch, dann konnte sie kaum an anderer Stelle in die Donau münden.

Im Pöverdinger Wald erheben sich Quarzschotter bis 433 *m* Höhe; der Mangel an Aufschlüssen ließ nicht erkennen, ob diese Schotter ununterbrochen bis 300 *m* herabreichen, also eine Mächtigkeit von über 100 *m* erreichen. Man ist jedoch versucht, dies zu vermuten; wir hätten dann dem unzertalten jüngeren Pliozänniveau des Wachberges ein in Hügeln aufgelöstes älteres Pliozänniveau von außerordentlicher Mächtigkeit an die Seite zu stellen, ganz ähnlich, wie wir dies im Traisentale konnten.

Auch in diesen älteren Pliozänschottern fand sich keine Spur eines einmündenden Pielachschotterkegels, und doch füllen Donauschotter den ganzen Ausgang des Pielachtales, reichen hinüber ans rechte Ufer und begleiten die Donau in den Durchbruch hinein.

Im Traisengebiet fanden wir die älteren Pliozängerölle in einer Mächtigkeit von 80 *m* entfaltet, im Pielachgebiet entsprechende Donauschotter in noch gewaltigerer Mächtigkeit, aber von echten Pielachschottern findet sich im gesamten Pielachtale keine Spur und doch hätte die

benachbarte bojische Masse die Konservierung solcher Schottermassen in noch viel höherem Grade begünstigt, als sie dies im Traisengebiete tat.

Anderseits finden sich, angeklebt an das Urgebirge, in einem höheren als diluvialen Niveau vereinzelte Quarz- und Urgesteinsgeröllfetzen, welche man für Ablagerungen des Kremnitzbaches ansehen möchte. Aus der Zusammensetzung positiver und negativer Beweise gegen die Existenz einer pliozänen Pielach bei Melk ergibt sich das Resultat: Wohl haben wir negative Beweise in größerer Zahl, jedoch ist keiner unbedingt überzeugend, und wenn wir aussprechen: die pliozäne Pielach mündete in die Traisen, so können wir dies nur mit aller Vorsicht und Reserve tun. Das buchtförmige Eingreifen des Günz-Fächers nach Süden [1]) läßt wohl erkennen, daß schon in präglazialer Zeit ein der Pielach entsprechender Alpenfluß von Süden kam, aber die präglaziale Denudation hat alle Spuren präglazialer Flußablagerungen vernichtet, soweit solche im Bereiche des St. Pöltner Mergels überhaupt bestanden.

Die pliozäne Donau konnte ebensowenig wie die diluviale ihren Weg über St. Pölten genommen haben, denn eine konstruktive Fortsetzung des Wachbergniveaus nach Osten würde bei St. Pölten schon die Günzgerölle der Traisen resp. deren Schliersockel erreichen: Es ist die „Schliersenke" nicht ein Werk der Erosion, sondern der Denudation.

Sie ist geknüpft an den undurchlässigen St. Pöltner Mergel; wo derselbe den durchlässigen Sanden weicht, da erhebt sich das Gelände zu bedeutenderer Höhe. Nur im Gebiete des Mergels kam es zur Ausbildung einer präglazialen Peneplaine; wo dieselbe von den diluvialen Schotterfächern nicht überdeckt worden war, da liegt sie heute tiefer als die Di-



luvialplatte. (Skizze 7. Schematisches Profil Traisental-Seeben, Prae-Dil. Peneplaine.)

Es übten also die Geröllagen einen ähnlichen Schutz auf ihre Unterlage aus, wie die Sandkappen im Osten des Beckens, welche die Abtragung des Schildberges und des Haspelwaldes bis zum Niveau der Peneplaine hinderten.

Die großen Züge der Gestaltung des St. Pöltner Beckens sind also ein Produkt der Denudation, und der Gegensatz zwischen dem Hügelland und der Senke ist begründet in der verschiedenen Durchlässigkeit der Sand- und Mergelschichten.

---

[1]) Siehe Seite 34.

Perschling. Wir fanden im Perschlingtale Nieder- und Hochterrasse, ältere und jüngere Decke als Rückstauniveaus entwickelt; von einem älteren Niveau fehlt uns auf der ganzen Strecke von Pyhra bis Diendorf jede Spur.

Hier nun verändert sich die Physiognomie des Geländes gänzlich; es tritt der langgedehnte Rücken des Spitalberges hart an das Perschlingtal heran und erweckt mit seiner Umgebung den Eindruck, als befände man sich mitten im Wienerwald. Tatsächlich zeigen die gefalteten Sand- und Mergelschichten, daß wir die Grenzen des St. Pöltner Tertiärbeckens erreicht haben.

Wir befinden uns im Bereiche der Neulengbacher Schichten; das Gelände schiebt hier eine Terrasse von 260 *m* Höhe gegen das Perschlingtal vor und einige Teile dieser Plattform sind mit Geröllen bedeckt. Während aber bisher alle Schotter ihre Herkunft klar erkennen ließen, sei es nun, daß sie aus den Kalk-, aus den Flyschalpen oder aus der bojischen Masse stammen, sind wir bezüglich der Gerölle von Würmla in Verlegenheit. Es sind sehr harte, oft kieselschieferähnliche Kalke und Kalksandsteine von mittlerem bis großem Korn, viele grobkörnige Quarzsandsteine, vereinzelte Quarze, Flysche, letztere in größeren Blöcken; nur ganz vereinzelt finden sich Alpenkalke, wie sie die Traisenschotter zusammensetzen.

Diese Schotter nun finden sich auf den eigentümlich gestalteten Hügeln um Würmla und senken sich bis 240 *m* herab; Höhen von 260 *m*, bestehend aus tertiärem Mergel und Sand, scheinen ihren Zugang zum Perschlingtal zu versperren. Es besteht kein gleichsinniges Gefälle nach Norden, sondern, nach den allerdings sehr spärlichen Aufschlüssen zu urteilen, dürften diese Gerölle in einzelnen Mulden eingebettet sein.

Vielleicht aber sind es den Sanden und Mergeln gelegentlich eingelagerte Gerölle, deren Herkunft ziemlich dunkel ist.

In der Nähe ragt die Konglomeratmasse des Buchberges (bei Neulengbach) empor; seine Kalkgerölle weisen vielfache Ähnlichkeit mit unseren fremden Schottern auf. Das mit den Greifensteiner Sandsteinen wechsellagernde Buchberg-Konglomerat ist älter als unsere Sande; vielleicht also entstammen unsere fremden Gerölle dem Buchberg-Konglomerat und wurden zugleich oder nach den Oncophora-Sanden als Strandgerölle in verschiedenem Niveau abgelagert.

Es konnte dies noch nicht klargestellt werden.

Bei Spital greift ein Lappen echter Donauschotter ins Perschlingtal herein; sie liegen auf der erwähnten Terrasse 260 *m*; etwas westlich davon finden sich in gleichem Niveau Schotter, welche Perschlinggeröllen ähneln.

Man fühlt sich versucht, diese Vorkommnisse dem „jüngeren Pliozän“ zuzuweisen; ihre Oberfläche ist wie die des Wachberges und Viehhofner Kogels noch wenig zertalt, ihr Niveau läßt sich mit dem entsprechenden der Donau und Traisen gut in Einklang bringen, es liegt in etwa 60 *m* relativer Höhe.

Aber auch in den jungpliozänen Perschlingschottern finden sich fremde Gerölle, welche vielleicht gleichfalls dem Buchberg-Konglomerat entstammen; vielleicht auch sind es überhaupt Tullnerbachgerölle, welche etwa durch das Tal von Würmla von Osten gekommen sind.

Jedenfalls bieten diese Gerölle sowie die Terrasse 260 *m* noch sehr viel unklares und ungelöstes; Studien im Tullnerbachgebiet könnten vielleicht Klärung bringen.

Das Hollenburger Konglomerat.

In der Gegend von Herzogenburg sahen wir die pliozänen Traisengerölle auf einem charakteristischen Kalkkonglomerat auflagern. Es ist sehr kleinkörnig zum Unterschiede von den großblockigen Pliozänschottern der Traisen, welche selten verfestigt sind; seine Kalke sind zum größten Teile weiß, selten dunkel, und unter ihnen fallen rosen- bis zinnoberrote Kalksandsteine auf, die dem heutigen Einzugsgebiet der Traisen gänzlich fehlen.

Die Zwischenräume zwischen den einzelnen sehr fest ineinandergefügten Geröllen sind häufig mit Kalkspatkristallen ausgekleidet; dieselben sind ebenfalls sehr charakteristisch für unser Konglomerat.

Einzelne Nester von Quarzgeröllen, die allem Anscheine nach erst später an das Konglomerat angelagert wurden, abgerechnet, fand sich in der gesamten gewaltigen Ablagerung südlich der Donau kein einziges Quarz- oder Urgesteinsgeröll.

Hingegen schalten sich zuweilen mergelige oder lehmige Partien ein, und auf einem der höchsten Punkte des Konglomerats fand sich am Forerberg (NW von Herzogenburg) eine mächtige Sandlage im Hangenden des Konglomerats. Da die Sande sehr quarzreich sind, ist es sehr zweifelhaft, ob dieselben nicht eine konglomeratfremde Bildung sind, der letzte Rest einer transgredierenden Ablagerung, welche mindestens bis 432 *m* emporreichte.

In diesen Sanden fand sich die schon mehrfach erwähnte Auster.

Das Hollenburger Konglomerat, als Baustein allenthalben benützt, zieht sich in zwei großen Massen, beide durch das Flanitztal voneinander getrennt, von SW nach NE und zieht bei Hollenburg über die Donau; im Wachtberg erreicht es seine höchste Höhe von 527 *m*. Es ruht auf einer sehr unebenen Unterlage von jüngeren tertiären Sanden und Mergeln; bei Obritzberg reicht das Liegende bis 360 *m*, bei Statzen-

dorf bis 270 *m*, weiter nördlich bis etwa 260 *m*, bei Hollenburg wahrscheinlich nur mehr bis 180 *m*.

Westlich vom Konglomerat steigt das kristallinische Gestein, östlich die Oncophora-Sande empor und zwischen diesen beiden erscheint das Konglomerat eingesenkt in eine schmale SW—NE verlaufende Rinne.

In den tieferen Partien sind die Gerölle schräg geschichtet, bei Statzendorf unter 45° NE fallend, bei Höbenbach 25°—35° NE; in den oberen Lagen ist die Schichtung sehr undeutlich, zumeist horizontal. Bei Statzendorf finden sich zahlreiche kleine Verwerfungen im Konglomerat.

Das Hollenburger Konglomerat stellt einen gewaltigen, in einen tiefen Trichter geschütteten Schotterkegel dar, hineingeschüttet von einem aus SW kommenden großen Alpenfluß, der ein anderes Einzugsgebiet besaß als die heutige Traisen; aus der angrenzenden bojischen Masse empfing dieser Alpenfluß südlich der Donau keinen Zufluß. Sein Mündungsgebiet mußte sehr flach gewesen sein, vielleicht eine Küstenebene. Tatsächlich umgrenzt eine mehr oder weniger scharf ausgesprochene Terrasse von 520 *m* (höchster Punkt des Konglomerats 517 *m*) den gesamten Rand der bojischen Masse, Koten von ungefähr 520 *m* treten uns auf den Originalaufnahmen in großer Zahl entgegen.[1])

Das Konglomerat reicht über die Donau hinüber, und erst jenseits derselben wird es von mächtigen Quarz- und Urgesteinsgeröllen überdeckt. Es bestand zur Zeit des Hollenburger Konglomerats eine der heutigen Donau entsprechende Stammader von West nach Ost gerichtet noch nicht. An ihrer Stelle scheint eine NW—SE verlaufende Entwässerungsader bestanden zu haben.

Westlich von Hollenburg finden sich linsenförmige Auflagerungen von stark oxydierten Quarzgeröllen auf diesem Konglomerat, und letzteres ist an solchen Stellen häufig in Schotter aufgelöst, so daß man zuweilen den Eindruck erhält, als hätte das bereits verfestigte Konglomerat nachträglich noch eine Transgression erfahren, welche jene Quarzgerölle zur Ablagerung brachte.

Der Abfall des Wetterkreuzberges bei Hollenburg ist undeutlich terrassiert; deutlichere Terrassen, besonders in 280 *m* und 360 *m* Höhe, zeichnen die Landschaft um Krems aus, eine Urgesteinskuppe nordöstlich von Göttweig in 355 *m* trägt eine fremde Geröllablagerung — große Blöcke kristallinischer Gesteine, Quarze, Sande u. s. w. —, welche in ihrem Habitus abweicht von gewöhnlichen Flußablagerungen und als Strandhalde jugendlichsten Alters angesehen werden könnte — und nehmen wir dazu noch die Quarzsande auf der Höhe des Forerberges —, so drängt sich uns die Vermutung auf, dieser nördlichste Teil des St. Pöltner

[1]) Z. 12., C. XIII., NW, SW.

Beckens habe in junger Zeit noch eine Transgression, vielleicht von Meereswasser erfahren; wir haben aber außer den Blöcken von Göttweig und den Sanden des Forerberges keine Bildungen, welche als Sedimente dieses transgredierenden Meeres angesehen werden könnten. Es muß daher die Frage einer solchen jungen Transgression dahingestellt bleiben, solange nicht der volle paläontologische Beweis einer neuen Meeresbedeckung erbracht ist.[1])

Der Löß.

Der Löß des St. Pöltner Beckens, eine lichtgelbe lockere Erde, weist alle jene Eigenschaften auf, die Richthofen für den Löß von China[2]) als typisch fand, nämlich:

Porosität; es entspringen im Löß nie Quellen, Lößboden trocknet sehr schnell, daher Stätte der Rebenkultur.

Kalkkonkretionen (Lößkindl u. s. w.); in unserem Gebiete in der Regel in horizontalen Bänken, zuweilen die scharfe Grenze zwischen entkalktem und kalkhaltigem Löß bildend.

Mangel an Schichtung; nur umgelagerter Löß ist geschichtet, z. B. in den Schutthalden bei Hollenburg.

Senkrechte Zerklüftung; typische Lößterrassen finden sich im nördlichen Teile des Beckens gegen Krems zu; dort bricht der Löß von den Wänden meistens plattenförmig ab.

Dazu kommt noch ein weiteres, von Richthofen für China nicht erwähntes Merkmal, die Asymmetrie der Lößablagerungen. Er beschränkt sich häufig ganz auf das nach Osten gekehrte Gehänge, also auf die Leeseite der Westwinde, ist zum mindesten auf dieser stets mächtiger entfaltet.

Landschnecken; in unserem Gebiete außer den bekannten kleinen Helixarten, außer Pupa muscorum und Succinea oblonga auch ungewöhnlich große runde (südlich Loosdorf) und große längliche Formen (bei Nußdorf a/Traisen).

Landsäugetiere; Mammutknochen häufig bei Nußdorf und östlich St. Pölten.

Wurzelröhrchen, welche die senkrechte Zerklüftung bedingen; dieselben fehlen nur im verwitterten Löß (Lößlehm).

Im St. Pöltner Becken bedeckt der Löß alle Bildungen mit Ausnahme der Niederterrasse und der Alluvialböden in einem vielfach zerfetzten Mantel, der sich von Norden nach Süden und von Westen nach Osten zu ausdünnt.

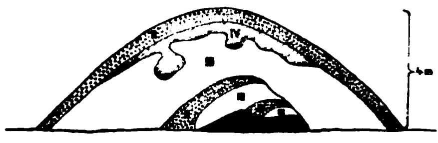
---

[1]) Die Terrassen um Krems erfuhren seither von Seite Hassingers eine neue Bearbeitung. Geomorphol. Studien aus d. inneralpinen Wiener Becken . . . Pencks Geogr. Abhandl. VIII. 3.

[2]) China, I. Band. Berlin 1877.

Er reicht in typischer Ausbildung bis nahe 400 *m* empor am Südgehänge des Prackersberges (nördlich Loosdorf); seine größte Mächtigkeit dürfte 15—18 *m* betragen (westlich Ober-Grafendorf) und bei Herzogenburg; zwischen Pielach und Sierning und noch etwas weiter westlich, ist er in langen, westöstlich streichenden Dünenzügen zur Ablagerung gekommen — wenigstens dem Anscheine nach —, aber zwischen den einzelnen Lößrücken sind Talungen bereits im Mergel ausgearbeitet.

Sein Charakter als ehemaliger Steppenstaub ist heute in dem vielfach fest gefügten, vom Winde wenig verfrachtbaren lehmigen Löß nur mehr schwer zu erkennen. Wo besondere Umstände einwirkten, konnte ursprünglicher interglazialer Steppenstaub sich erhalten. In den Schutthalden westlich Hollenburg fand sich in einem von einer neuangelegten Straße zerschnittenen „Riedl" folgender Aufschluß (Skizze 8):



I. Anstehendes Konglomerat. II. Schutt aus d. Konglomeratmaterial. III. Lößstaub bis Sand mit Succinea u. Helix. IV. Löß vom Charakter d. heutigen lehmigen gelben Erde.

Die Deutung dieses Aufschlusses ist einfach: wir befinden uns dort, wo die mechanische Zertrümmerung und Verwitterung des Hollenburger Konglomerats eine ganze Schutthaldenlandschaft geschaffen hat. Ein letzter Rest des anstehenden Konglomerats wurde abwechselnd bedeckt von Löß und von Schutthaldenmaterial; letzteres wirkte wie eine Schutzdecke konservierend auf den Steppenstaub und ließ seine Umwandlung in die gelbe Erde vom Charakter des heutigen Löß nicht zu; letztere hat erst eine dünne Schicht an der Oberfläche zu ergreifen vermocht, und hier senkt sich sackförmig kalkhaltiger Löß ein in den Steppenstaub der Interglazialzeiten.

Löß wird im Laufe der Zeit entkalkt und in Lößlehm umgewandelt, der mit Säuren nicht mehr braust; es könnte die Mächtigkeit der Lößlehmschicht ein Kriterium abgeben für das relative, vielleicht auch für das absolute Alter desselben, vorausgesetzt, daß wir nur Löß aus einer Bildungsperiode vor uns haben.

Wenn wir nun z. B. am Ostrande des Dunkelsteiner Waldes südlich Karlstetten regelmäßig eine 2—3 *m* (und darüber) mächtige Schicht von Lößlehm finden, dieselbe unterlagert von unverwittertem Löß, wenn wir anderseits am Südrande des Tullnerfeldes bis zur Perschling eine solche Lößlehmschicht vergebens suchen und nur echten kalkreichen Löß in mächtigen Lagen finden, so ist man versucht, den Löß von Karlstetten als alten, den von der Perschling als jungen Löß zu bezeichnen.

Es reichen die vorliegenden Untersuchungen nicht aus, um eine solche Trennung in alten und jungen Löß in Wirklichkeit durchzuführen.

Echte Lößschollen mit ihren Landschnecken fanden sich in der jüngeren Decke bei Pottenbrunn, der Löß ist also teilweise prämindelaltrig, entstammt der ersten Interglazialzeit.[1]) Eine Lößdecke liegt aber auch auf der Hochterrasse, entstammt also der dritten Interglazialzeit, ja Löß senkt sich bei Herzogenburg in der zertalten Hochterrasse auch hinab bis ins Niveau der Niederterrasse und fehlt nur auf jener:

Es hat also die Ablagerung des Löß in unserem Gebiete bis hart an den Beginn der letzten Vergletscherung gereicht, nachdem in die Hochterrasse schon kleine Tälchen eingerissen worden waren.

In unserem Gebiete läßt sich eine Südgrenze der Lößschnecken feststellen:[2]) dieselbe verläuft ungefähr in der Breite von Ober-Grafendorf; südlich davon ist Löß zuweilen noch bedeutend entwickelt, aber es fehlen alle Schnecken. Ein Grund hiefür konnte nicht gefunden werden.

„Leimenzonen,“ welche zuweilen als interglaziale Zeugen angesehen werden, fanden sich nur spärlich dort entwickelt, wo Löß mächtiger wird; auf der Höhe des Seelackenberges verlaufen solche Leimenzonen schräge, d. h. parallel dem Gefälle der heutigen Oberfläche; es würde die Erscheinung gut in Einklang zu bringen sein mit der Ansicht, die „Leimen“ seien nur Zeugen einstiger Waldvegetation.

Windwirkungen.

Die geologische Detailbetrachtung hat die Mehrzahl der eingangs angeführten Probleme gelöst.

Wir lernten die „Schliersenke“ kennen als ein Werk der Denudation, welche abhängig ist von der größeren oder geringeren Undurchlässigkeit unserer Tertiärschichten, wir sahen das auffällige Verhalten der Traisen begründet in der eiszeitlichen Vergletscherung ihres Einzugsgebietes, das Durchbruchtal der Flanitz ist epigenetischer Natur, ausgearbeitet von einer pliozänen Traisen, als deren verkümmerter Nachfolger der Flanitzbach erscheint — epigenetisch ist auch der Pielachdurchbruch, aber wir können nicht sagen, ob ein Alpenfluß oder ein Bach der boji-

---

[1]) In der älteren Decke fanden sich in unserem Gebiete keine Lößschollen; es decken sich die Ergebnisse gelegentlicher Lößstudien im St. Pöltner Becken sonst vollständig mit den Resultaten, zu welchen man im übrigen Alpenvorlande kam. Siehe A. Penck und E. Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter. Wenn Löß in vorliegender Arbeit zuweilen als „Steppenstaub“ bezeichnet wird, so will damit nur einer der plausibleren Vorstellungen vom Charakter des Löß gefolgt werden, da wir es mit Gletscherschlamm kaum zu tun haben dürften. Siehe A. Penck: Mensch und Eiszeit. Mitteil. d. anthropol. Gesellsch. 1887.

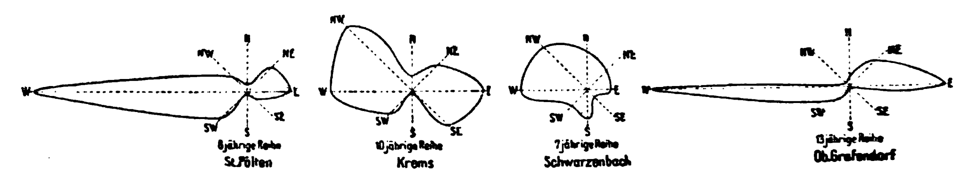
[2]) Auch für die Traun-Ennsplatte scheint eine solche Südgrenze zu bestehen.

NB. Der subalpine Löß wird in der Regel als älter angesehen als die letzte Eiszeit. Zuweilen jedoch spricht man auch von postglazialem Alpenlöß: J. Früh: Der postglaziale Löß im St. Galler Rheintal. Vierteljahrsheft d. naturf. Gesellsch. in Zürich 1899.



schen Masse die Lochauer Spalte zuerst geschaffen hat; wir lernten das heutige Relief des St. Pöltner Beckens kennen als das letzte Glied einer langen Kette von Reliefs, von denen jedes folgende um etwas tiefer lag als das vorhergehende, wir konnten in dieser langen Kette deutlich eine präglaziale Peneplain erkennen, minder deutlich eine reife Tallandschaft zur Pliozänzeit und eine Küstenebene zur Zeit der Hollenburger Ostrea in rund 520 *m* Meereshöhe von heute, aber für das eigentümliche kleine Relief unseres Gebietes, für die westoststreichenden Rücken und Tälchen desselben, für die Tendenz unserer Gerinne, in die Ost-Westrichtung einzuschwenken, lieferte uns der geologische Bau des St. Pöltner Beckens keine Erklärung; wir fanden keine streng westöstlich verlaufenden tektonischen Züge und Linien, keine Anpassungserscheinungen an westoststreichende weichere Gesteinsschichten — wir müssen versuchen, eine andere Erklärung für jene auffälligen Erscheinungen zu finden.

Nun zeigen die Windverhältnisse der Gegend von St. Pölten ein ähnliches auffälliges Vorherrschen der West-Ost-Richtung: während des größten Teiles des Jahres geht West- oder Ostwind in der Breite von St. Pölten wie die Windrosen von St. Pölten und Ober-Grafendorf (Fahrthof) zeigen. (Siehe die Windrosen. Skizzen 9—12.)



Nördlich von dieser Breite (Krems) und südlich davon (Schwarzenbach a/Gölsen) nehmen die Windrosen eine mehr normale Kreisform an; am schmälsten und ungewöhnlich spitz und langgestreckt erscheint die Windrose von Ober-Grafendorf; von St. Pölten nach Westen zu wehen während des ganzen Jahres fast nur West- und Ostwinde, gegen Osten kommen auch schon andere Richtungen der Winde zur Geltung, noch mehr gegen Norden, am meisten gegen Süden.

Vergleichen wir damit den Verlauf der Isohypsen: Von St. Pölten nach Westen zu erscheinen ausschließlich solche Isohypsen, die nach West und Ost keilförmig zugespitzt sind, gegen Osten zu ist dieses Vorherrschen der Ost-Westrichtung weniger auffällig, am wenigsten gegen Norden und Süden.

Eine so innige Übereinstimmung im Verlauf der Isohypsen und der Windrosen zwingt unbedingt zur Annahme einer genetischen Beziehung zwischen beiden, zumal das kleine Relief des Bodens von St. Pölten, wie wir sahen, im geologischen Bau keine Erklärung fand. Wir müssen also zu dieser Erklärung einen Faktor heranziehen, der bisher wohl zur Er-

klärung auffälliger Phänomene, wie Pyramidalgerölle, Zeugen, Wadis, Fazettengeschiebe, Windtische u. s. w. herangezogen worden war, selten aber zum Verständnis solcher verhältnismäßig unbedeutender Züge einer gewöhnlichen mitteleuropäischen Kulturlandschaft.[1])

Die eigentümlichen Windverhältnisse des Beckens von St. Pölten sind begründet in der Lage des Atlantischen Ozeans einerseits, in den Höhenverhältnissen des Beckens anderseits. Eingeklemmt zwischen den Alpen südlich und dem Plateau des Waldviertels nördlich werden alle Luftströmungen hier wie in einen Trichter gepreßt und müssen sich in ostwestlicher Richtung wieder aus dem Becken herauszwängen.

Die Lage des Atlantischen Ozeans war im Diluvium keine wesentlich andere, und wie heute, bot auch damals eine westöstlich streichende „Schliersenke" den West- und Ostwinden freien Zugang, und wie heute hinderten die Alpen den Zutrittt der Süd-, das Plateau den der Nordwinde. Es wirkten im Diluvium auf unser Relief dieselben äolischen Kräfte ein wie in der Gegenwart und dasselbe gilt wahrscheinlich auch von unserer „Pliozänzeit".

Betrachten wir nun die Formen und Veränderungen, welche auf Windwirkungen zurückgeführt werden müssen, so ist vor allem jenes Gebiet zu berücksichtigen, wo die Ost- und Westwinde am meisten vorherrschen, nämlich das Gebiet westlich der Pielach. Wir haben hier petrographisch verschiedene Teile vor uns und in jedem dieser prägt sich die Windwirkung in anderer Weise aus.

Der Wachberg bei Melk besteht aus weißem, losem Sande und ist von einer Geröll- und Konglomeratdecke bedeckt; an seiner Westseite haben nun die Westwinde steilwandige Kolke ausgeblasen, Formen, die uns bei dem Mangel erodierender Kräfte in lose gefügtem Sande sonst unverständlich wären. Gerade dort, wo die Gerölle zu Konglomerat verfestigt sind, finden sich die Windkolke; das feste Konglomerat hinderte die völlige Zerschneidung des Tertiärsandes.

Wo jene fehlt, da hat der Wind aus dem Tertiärsand ein breites Tal ausgeblasen, das Tal von Rohr.

Im Gebiete des Mergels schufen die vorherrschenden Westwinde die steilwandigen rechten Ufer des Inninger Baches, der Sirning und besonders der Pielach;[2]) sie schufen die lange Reihe offener Talungen westlich der Sirning, sie drängen alle Seitenbäche derselben in die westöstliche Richtung, während die kleinsten Gerinne schon vom Anfang an nicht im stande sind, eine eigene Richtung beizubehalten.

---

[1]) Über Winderosion s. Penck: Morphologie der Erdoberfläche. I. S. 247—259.

[2]) Auch Hödl hat das Rechtsdrängen der Pielach zurückgeführt auf die vorherrschenden Westwinde. „Das untere Pielachtal", Seite 16.



Die Winde haben die Lößdecke auf der Hochterrasse der Pielach und das südlich anstoßende Tertiärgebiet zerschnitten und es läßt sich wohl schwer entscheiden, ob nicht ein großer Teil der dünenartig verlaufenden Rücken im Löß der Decke zwischen Pielach und Traisen erst durch nachträgliche Winderosion geschaffen wurden; denn im Gebiete der unteren Perschling findet sich der Löß nie in Dünen, sondern nur in einer einfachen Decke entwickelt, die sich von West nach Ost ausdünnt. (Z. B. auf der Hochterrasse an der Ausmündung der Perschling ins Tullnerfeld.)

Am Rande des Urgebirges findet sich nördlich Pfaffing das Windtal von Weghof, außerordentlich breit ist das untere Kremnitztal, vielleicht nur ein einstiges Windtal.

Weniger in die Augen springend sind die Windformen östlich der Traisen; der Tiefenbach [1]) benützt zweimal ein Windtal, das ihm viel zu breit ist, bei St. Cäcilia und Siebenhirten ziehen zwei breite Talungen westöstlich, die eine benützt von der Perschling. Das Tal der letzteren weist am rechten Ufer steile Wände auf, das linke Gehänge ist sanft; von Kappellen an wird es sehr breit und zieht westöstlich — ein Windtal. Von diesem aus laufen einige Parallelzweige wieder nach Osten.

Im nördlichen Teile des St. Pöltner Beckens fehlen die vom Winde geschaffenen Formen dort, wo wir uns im Bereiche des Windschutzes der bojischen Masse befinden. Sobald wir uns aus demselben entfernen, finden wir die Talung Ossarn-Etzersdorf, erfüllt von den Rißschottern der Traisen, die schmale Furche des Einödgrabens, die Talung von Hameten, in welche der Gutenbrunner Bach, wie die Traisen nach rechts gedrängt, steile Prallwände, nach West gerichtet, eingegraben hat.

Wir finden endlich südöstlich Reidling die Talung von Watzendorf westöstlich verlaufend und östlich von unserem Gebiete schwenkt der Tullner Bach dort, wo sein Lauf matter wird, in die Ost-Westrichtung ein.

Aber im Bereiche der sandigen Schichten sind die Windtäler immerhin viel seltener als im Gebiete des Mergels; die Erklärung dürfte sehr einfach sein. Die denudierenden Kräfte ebneten sich bildende Rücken zwischen Windtälern rasch ein und so entstanden keine bestimmten „Zugstraßen" der Winde, weil diese sehr leicht neben dem alten Windtal ein neues ausarbeiten konnten; anders im Bereiche der durchlässigen Sande. Hier vermochte die flächenhaft wirkende Denudation der linienhaft wirkenden Winderosion nicht Schritt zu halten, es bildeten sich bestimmte „Zugstraßen", während das übrige Gelände seine Höhe beizubehalten vermochte; diese „Zugstraßen" erreichen zuweilen eine bedeutende Tiefe („Einödgraben"), zumeist aber eine auffallende Breite.

Die Asymmetrie unserer Talquerschnitte ist das Werk einerseits der einseitigen Lößablagerung, anderseits das Werk der nach Osten drän-

[1]) Siehe Seite 17.

genden Westwinde; dasselbe gilt von der Asymmetrie unserer Geländeformen überhaupt: Sie weisen nach Westen die steilen, nach Osten die sanften Gehänge auf.

Diese Asymmetrie der Gehänge und Täler hat auch praktische Bedeutung. Wie schon Cžjžek bemerkte, finden sich gute „Aufschlüsse" fast nur auf der Westseite der Gehänge.

Der Effekt der Windwirkungen kann heute bei allseitiger Vegetationsbedeckung nicht bedeutend sein; anders, wenn wir eine Steppen- oder Wüstenzeit in Betracht ziehen, etwa die Interglazial- und Glazialperioden. In solchen vegetationsarmen Zeiten mußten Winde, wenn sie so einseitig wehten, zu einem gewaltigen geologischen Faktor werden, der wohl imstande ist, Talungen auszufurchen und den Flüssen den Weg zu weisen.

Wir werden also theoretisch den Großteil solcher Windwirkungen in die Eiszeit verweisen müssen,[1] und in Wirklichkeit werden wir sehen, daß jeder einzelne Zug unserer Talgeschichte sich zwanglos in diese theoretische Forderung einfügen läßt.

C. Rückblick.

Im Diluvium und „Pliozän" bestanden im St. Pöltner Becken dieselben Windverhältnisse wie heute, weil die gleichen Bedingungen und Voraussetzungen vorhanden waren.

Und mit Einführung des Faktors der Windwirkung wird uns die Tal- und Flußgeschichte unseres Gebietes verständlich[2]) und wir gewinnen einen tiefen Einblick in die Erdgeschichte unseres Beckens überhaupt.

In Dunkel gehüllt ist vorläufig noch die älteste Geschichte des St. Pöltner Tertiärbeckens; im Norden waren die kristallinischen Gesteine der bojischen Masse aufgerichtet und dann zerbrochen worden, im Süden hatten die Alpen schon zweimal einen gewaltigen Faltungsprozeß durchgemacht, bevor die ältesten Schichten unseres Beckens zur Ablagerung kamen.

Es sind dies die Mergel und Sande im südlichen Teile des Beckens, im wesentlichen aus den Zerstörungsprodukten der Kalkalpen hervorgegangen; nur gering ist der Anteil der bojischen Masse.

---

[1]) Vornehmlich in die kalte und die Steppenperiode mit Ausschluß der späteren Waldperiode oder etwaiger sich einschaltender Vegetationsperioden.

[2]) In dem nun folgenden Versuch der Darstellung der „pliozänen" und diluvialen Talgeschichte des St. Pöltner Beckens ist natürlich manches nur Annahme; für manche Folgerung mußten mehr negative als positive Beweise verwendet werden, einige Teile der ältesten Geschichte können durch spätere Fossilfunde noch manche Änderungen auch wesentlicher Natur erfahren, je nach der subjektiven Auffassung wird man bestimmte Ereignisse z. B. lieber in die Mindel- als in die Rißzeit setzen wollen u. s. w., kurz, es ist diese „Talgeschichte" als Versuch aufzufassen, das, was gefunden wurde, in ein lebendiges Bild zu bringen.



Nun erfolgte die letzte Faltung der Alpen, vielleicht vor Ablagerung unserer jüngeren Tertiärschichten; diese jüngeren Schichten setzen sich zusammen aus den Zerstörungsprodukten der bojischen Masse und denen der älteren Tertiärschichten. (Schlierschollen, Gerölle des Buchbergkonglomerats u. s. w.), nur beschränkten Anteil haben die Flyschalpen, gar keinen die Kalkalpen.

Die letzte Faltung der Alpen nun hat nur eine schmale Randzone unseres Beckens mit getroffen, die St. Pöltner Mergel und die Sande und Mergel der untersten Perschling; wo die St. Pöltner Mergel dem Urgebirge nahe liegen, da wurden sie heftig an dasselbe angepreßt, im Osten jedoch tönen sich ihre Falten aus.

Ungefaltet blieben die Tertiärschichten im Bereiche der bojischen Masse und im Norden des Beckens und gliedern sich deutlich von der gefalteten subalpinen Zone im Süden.

Es kamen die Alpen allmählich zur Ruhe; nur vereinzelte Störungen längs bestimmter Linien leiten in die Gegenwart hinüber; so durchquert die Kamplinie die Osthälfte unseres Beckens und die bojische Masse blieb lange ein Herd der Unruhe; an ihrem Rande sanken unsere Tertiärschichten in kleinen Verwerfungen ab.

Das äußerst bewegte Urrelief des St. Pöltner Beckens erscheint nun bis über 520 *m* Höhe mit verschiedenaltrigen Tertiärschichten ausgefüllt und in der außerordentlich verworrenen Geschichte der Beckenausfüllung vermögen wir nur ein einziges Ereignis mit einiger Deutlichkeit zu erkennen, die Einmündung eines großen Alpenflusses in eine schmale Meeresbucht, den westlichsten Zipfel eines im Osten unseres Beckens sich weithin dehnenden Meeres.

Etwas später kam von Nordwesten ein gewaltiger bojischer Fluß und dieses in seinen Umrissen noch stark schwankende Bild einer nordischen und einer alpinen Entwässerungsader ist das älteste hydrographische Bild des St. Pöltner Beckens, von dem wir uns eine dunkle Vorstellung machen können.

Wir vermögen aber nicht anzugeben, welchen Alters der Hollenburger Alpenstrom ist, ob spätoligozän oder miozän oder altpliozän.

Ebensowenig können wir angeben, welcher Zeit die Bildung der weit verbreiteten Stufe in 520 *m* Höhe zuzurechnen ist; gehört sie der Zeit des Hollenburger Konglomerats an oder einer viel späteren Zeit, die so reichlich in Flußablagerungen vertreten ist? Wir wissen es nicht.

Die Geschichte unseres Gebietes, anfangs die Geschichte eines Meeres, dann die eines Küstensaumes, beginnt nun, eine reine Kontinentalgeschichte zu sein.

Es wird unser Tertiär von einem Flußsystem zerschnitten, das in den Hauptzügen mit dem heutigen übereinstimmt. Wir haben eine dann-

biale und eine alpine Entwässerung, unter rechtem Winkel zusammentreffend, wie sich in viel älterer Zeit auch die nordische und die alpine Entwässerungsader unter rechtem Winkel trafen, aber gedreht um 45° nach links.

Diese Zeit wurde der Einfachheit halber „älteres Pliozän“ genannt Sie bedeutet eine Zeit großer Ruhe. Donau und Traisen schütteten fast 100 *m* mächtige Geröllmassen auf, das Gelände wurde in entsprechender Höhe gekerbt.

Aber im Detail bietet das hydrographische Bild dieser Zeit noch manche Verschiedenheit von dem heutigen. Die Donau drängte viel weiter nach rechts als heute und die Traisen floß durch die bojische Masse dort, wo heute der Flanitzbach rinnt; ihr Lauf war streng Süd-Nord gerichtet und vermied den Knick nach rechts nördlich St. Pölten. Von einer Pielach und Perschling jener Zeit vermissen wir jede Spur.

Es folgte eine Tieferlegung der Erosionsbasis; die Ufer der alten Flüsse wurden abgetragen, ihre Sedimente trotzten der Denudation und wuchsen als Hügel über das umgebende Gelände empor.

Nachfolger der alten Ströme zerschnitten den Hollenburger Schuttkegel und zerlegten ihn in drei Teile.

Nach langer Pause erfolgte ein neuer Stillstand der Erosionsbasis, wieder kerbten die abtragenden Kräfte Stufen in das Gelände und wieder akkumulierten die Flüsse unseres Beckens.

Das Entwässerungsbild ist aber nicht wesentlich anders geworden; die Donau drängt noch immer nach rechts, die Traisen fließt noch immer durch die bojische Masse, in ihrem Bereiche bei Göttweig einen Bogen nach rechts bildend, während ihr Nachfolger, die Flanitz, heute den Göttweiger Berg links umfließt.

Aber wir sehen in dieser jüngeren Zeit alles viel deutlicher als in der älteren; wir sehen auch im Mündungsgebiet der heutigen Perschling die Donau weit hineingreifen und in diese mündet ein Fluß, wahrscheinlich von Südosten, aus dem Gebiete des Buchberges.

Von der Pielach fehlt noch immer jede Spur; sie scheint ebenso wie die Perschling etwa bei St. Pölten in die Traisen gemündet zu haben den Pielachdurchbruch benützt der Kremnitzbach.

Unterdessen arbeitet die Denudation an der Herausbildung der Hügellandschaft im Norden und der „Schliersenke“ im Süden. Hügel wurden die älteren Flußablagerungen, Hügel wurden aus den durchlässigen Sanden herauspräpariert, aber die Mergeloberfläche wurde immer tiefer gelegt und wurde allmählich zu einer hindernislosen Zugstraße der West- und Ostwinde.

Abermals tritt ein Zustand langer Ruhe ein; immer mehr tritt die Widerstandsfähigkeit einzelner Schichten in den Vordergrund der Ent-

wicklung des Landreliefs. Das untere Denudationsniveau war abermals tiefer gelegt worden, der Zipfel der bojischen Masse nördlich St. Pölten hatte eine Aufwölbung erfahren und beide Ereignisse wirkten zurück auf das hydrographische Bild. Die Traisen, welche bisher immer durch das Flanitztal geflossen war, fand diesen Weg bei den geänderten Verhältnissen zu mühsam und lenkte rechts ab, der Grenze zwischen Hollenburger Konglomerat und Oncophora-Sanden folgend. Die ihres Oberlaufes beraubte Flanitz vermochte den alten Lauf der Traisen östlich des Göttweiger Berges nicht beizubehalten, sie wurde von einem Wildbache angezapft und dem Halterbache beigestellt, der in viel frischerem Laufe nur sein eigenes enges Tal zu erodieren hatte, während die Flanitz, der schwächliche Erbe eines mächtigen Vorgängers, mit dessen breitem Bette nichts anzufangen wußte. (Siehe Karte I.)

So wurde durch Anzapfung der zweite „Mäander" der pliozänen Traisen trockengelegt, nachdem kurz vorher oder vielleicht gleichzeitig der erste Mäander ebenfalls außer Funktion gesetzt worden war. An dem Ablenken der Traisen nach rechts haben vielleicht auch schon die Westwinde einigen Anteil.

In der Zeit der großen präglazialen Ruhe wurde die Oberfläche des St. Pöltner Mergel in jene Peneplain umgestaltet, die heute den Eindruck eines alten Donautales macht; die Sandhügel wuchsen noch höher empor.

Das Relief beider wurde wesentlich beeinflußt durch die herrschenden Winde; sie furchten eine Reihe von West-Ost streichenden Tälern aus.

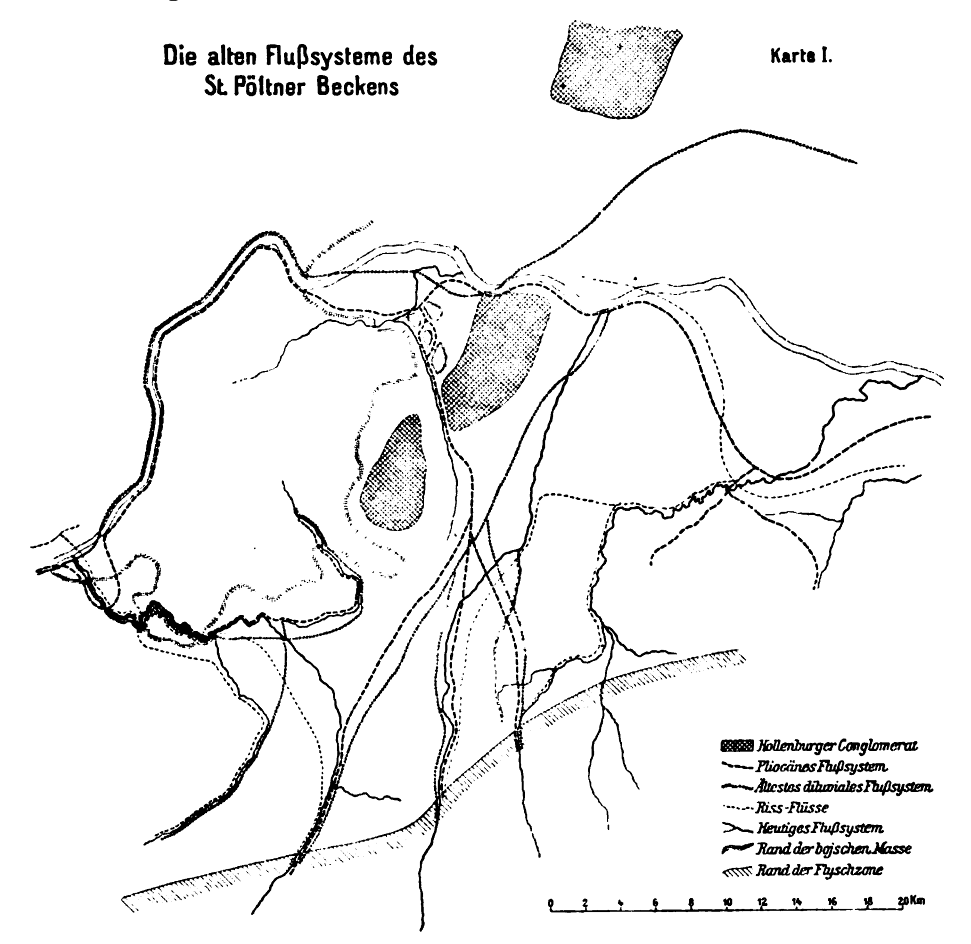
Die Pielach und Perschling, wenigstens der westlichste Quellfluß der letzteren, mündeten bei St. Pölten in die Traisen, welche als der Hauptfluß unter diesen drei Adern ein wenig tiefer als die beiden anderen eingeschnitten hatte. Den heutigen Pielachdurchbruch benützte der Kremnitzbach.

Da kam die erste große Eiszeit; von den Höhen des Gippel und Göller senkten sich Gletscher ins Traisental herab, während Pielach und Perschling unvergletschert blieben. Die Traisen mußte gewaltige Schottermassen mit sich schleppen und der Donau zuführen, welche das gleiche Schicksal erfahren hatte. Ihre Tiefenerosion war auf eine Weile unterbunden und sie zwang dadurch auch die Pielach und Perschling, Schuttfächer aufzuschütten, die sich mit denen der Traisen zu einem einzigen Schotterfelde vereinigten.

Aber diese Aufschüttungstätigkeit der Pielach und Perschling währte nur kurze Zeit, die Traisen jedoch wälzte noch immer gewaltige Schottermassen mit sich und drängte die beiden Zuflüsse zur Seite; sie mögen eine Zeitlang mit der Traisen parallel geflossen sein — ein Flußbüschel bildend —, aber bald wurde die Pielach in den Kremnitzbach gedrängt und die Perschling folgte einem Tale, das ihr die Winde vorgezeichnet

haben, empfängt bei Böheimkirchen neue Kraft durch zwei Zuflüsse, vermag noch eine Weile nach Norden zu fließen, lenkt aber bei Kapelln endgültig nach Osten ein.

So erfolgt in der ersten Eiszeit die Herausbildung des auffälligsten Zuges unseres hydrographischen Bildes, das Abschwenken der Pielach und Perschling. Dasselbe ist begründet in zwei verschiedenen Ursachen: Erstens in dem Seitwärtsdrängen durch den großen Traisenschuttkegel und dem Auffinden leichter Ausgänge in anderer Richtung und zweitens in der raschen Vertiefung der Perschling und Pielach, welche eine Wiedererneuerung ihres tributären Verhältnisses verwehrte.



In der nun folgenden Interglazialzeit wurde unser ganzes Flußsystem tiefer gelegt wegen der „Übertiefung" des Einzugsgebietes der allochthonen Flüsse; unsere Peneplain wurde zertalt, ja fast bis zur heutigen Erosionsbasis. Die Pielach glitt auf ihrem Sockel nach links ab und

ließ gelegentliche Geröllappen zurück, ebenso rutschte die Perschling allmählich in ein tieferes Niveau.

Im Gebiete der Traisen erfolgte eine letzte kleine Aufwölbung der bojischen Masse und die ältere Traisendecke erfuhr bei St. Pölten eine kleine Verbiegung.

Löß begann allmählich die Gehänge zu umkleiden und die Winde bliesen immer tiefere und breitere Täler aus.

Es kam die zweite Eiszeit, von besonderer Intensität; sie fand unser heutiges hydrographisches Bild vor. Einen kräftigen Alpenfluß, flankiert von zwei Parallelflüssen, welche plötzlich rechts und links in rechtem Winkel abschwenken.

Die fluvioglazialen Mindel-Geschiebe schütteten das schon sehr tief erodierte Traisental fast bis zur Höhe der Günzschotter wieder zu, im Pielach und Perschlingtal aber bewirkten die Schottermassen der Donau nur eine vorübergehende Stauung; sie arbeiteten wenig behindert an der Erreichung einer normalen Gefällskurve.

Der Mindel-Schuttkegel derTraisen staute den Tiefenbach,[1]) er lenkte in ein Windtal ein und wurde der Perschling tributär, der erste Fall, daß der einstige Zufluß seinem Hauptflusse einen Seitenbach entreißt.

Zum erstenmal wurden im Lochauer Durchbruche Alpenkalkschotter aufgeschüttet, nachdem die Pielach hier bisher nur Erosionsarbeit zu leisten hatte, die Ausweitung und Vertiefung des vormaligen Kremnitztales. Bis zum Kremnitzbache aber reichte die Stauung durch die Donau nicht, er arbeitete sich ein tiefes und breites Bett aus.

Der Traisengletscher ging zurück, wieder trat im Donau- und Traisental Erosion ein, im Pielach- und Perschlingtal wurde eine ganz normale Gefällskurve erreicht.

Wieder fiel Löß und wieder bliesen die Winde aus dem vegetationsarmen Gelände Talungen aus, und zwar jetzt schon von weittragender Bedeutung für unsere Talgeschichte.

Die dritte Eiszeit kam und brachte beträchtliche Änderungen unseres hydrographischen Bildes. Mühsam wälzte die Traisen gewaltiges Schottermaterial mit sich und schüttete ihr Tal bis zur Höhe der Mindel-Schotter zu; in dem engen Talteil bei Traismauer stauten sich ihre Wasser und fanden schließlich einen Ausweg ins Perschlingtal, wohin die Winde eine bequeme Bahn ausgefurcht hatten.

In der Rißzeit wurde also auch die Traisen von der allgemeinen Tendenz unserer Gerinne, in die West-Ostrichtung einzulenken, erfaßt, aber nur vorübergehend.

Die Rißtraisen entführte ihre Kalkschotter durch das Perschlingtal;

---

[1]) Siehe Seite 17.

dadurch wurde die Perschling bis weit hinauf nach Pyrha gestaut und bis dahin begleitet die Hochterrasse den Fluß.

Die Pielach hatte in der Vor-Rißzeit trotz des Lochauer Riegels eine normale Gefällskurve erreicht; sie wurde nun gewaltig gestaut, mit ihr die Zuflüsse, der Kremnitzbach und die Sirning. Der erstere suchte sein altes Mindelbett wieder auf und schüttete auf seine alten Schotter neue.

Der Sirningbach, bisher vielleicht nahe Ober-Grafendorf mündend, wurde durch den Schuttkegel der Pielach nach links gedrängt und konnte denselben auch bei Haunoldstein nicht durchbrechen. Da fand er, ähnlich wie die Traisen, ein bequemes Windtal vor, das Tal von Rohr, und floß durch dieses zur Pielach ab.

Es schwanden die Alpengletscher und wieder trat eine Steppenzeit ein; die Hochterrassen unseres Gebietes wurden von Einrissen zerfurcht und von dem jüngsten Löß bedeckt, der sich in diese Risse hinabsenkte. Die Mindel- und Rißtraisen hatte aus dem älteren Löß einzelne Schollen mit ihren Landschnecken mit sich gerissen und dann abgelagert.

Die Traisen, nicht mehr gehemmt durch übermäßige Schotterlast, schlug wieder den geraden Lauf nach Norden ein; die Sirning fand wohl ihr altes Bett durch den Riß-Schotterkegel der Pielach versperrt, aber sie kürzte doch ihren Lauf ein wenig ab, indem sie von nun an bei Haunoldstein mündet, das Rohrer Tal wieder den Winden überlassend.

So fand denn die letzte Eiszeit im großen und ganzen jene Verhältnisse vor, welche vor der zweiten Eiszeit geschaffen worden waren; und diese Verhältnisse wurden nicht mehr geändert.

Im Traisentale herrschte Akkumulation, Pielach und Perschling wurden wieder gestaut wie in den drei ersten Eiszeiten. Die Perschling zerstörte ihre Hochterrasse bei Kapelln wieder und lagerte die Traisenschotter in einem neuen Schotterfelde um. Die Pielach schüttete ein ebensolches Geröllfeld auf wie die Traisen und beide, das Rückstaufeld und des fluvioglaziale Feld, sind in ihrem Habitus nicht mehr voneinander zu unterscheiden.

In postglazialer Zeit wurden aus den Würm-Schotterfeldern Terrassen herausgeschnitten und die Felder erhielten eine Abdachung dem Flusse zu.

Löß wurde keiner mehr abgelagert.

Überblicken wir nun die Geschichte der Gestaltung des St. Pöltner Beckens, so sehen wir, daß tektonische Kräfte keinen Teil daran haben. Es wurde wohl eine subalpine Zone gefaltet, aber dort, wo diese Faltung am intensivsten war, liegt das Gelände heute viel tiefer als die ungefalteten Sande. Wohl senken die jungen Schichten in zahlreichen Verwerfungen am Rande der bojischen Masse ab, aber diese Sprünge entziehen sich gänzlich der oberflächlichen Beobachtung und müssen erst aus Aufschlüssen erkannt werden.

Den Formenschatz unseres Beckens haben allein die aërilen und fluviatilen Kräfte, die Wirkungen des rinnenden Wassers und der Winde geschaffen und ein Teil der Formen ist ganz allein auf die Wirkungen der Schwerkraft zurückzuführen.

Im Süden des Beckens umkleidet das „Gekriech" die Mittelgebirgsformen des Flyschzuges und bestimmt wesentlich ihre Gestalt, im Norden ist in dem zerklüfteten Plateau der bojischen Masse kaum ein tektonischer Zug mehr zu erkennen, die tiefen Täler und steilen Wandungen sind das Werk der Erosion, die Form der Kuppen wird beeinflußt durch das Gekriech, wieder im wesentlichen eine Wirkung der Schwerkraft.

Flyschgipfel und Rücken sind meist in ihrer Gänze von einem Gekriechmantel umkleidet, während bei Urgesteinskuppen an der „Schulter" der nackte Fels zu Tage tritt, dann folgt abermals eine dünne Trümmerdecke, aus welcher vereinzelt anstehendes Urgestein in isolierten Blöcken aufragt (Pfeiler).

Im Bereiche des Beckens selbst finden wir den alten Hollenburger Schuttkegel aufragen als breiten Rücken.

Die Gehänge des Hollenburger Deltas sind typische Schutthaldenformen. Schon aus weiter Ferne ist die Grenze zwischen Schutthalde und Konglomeratfels zu erkennen. Sie deckt sich vollständig mit der Grenze zwischen Wald und Weingärten.

Als Hügel, umkleidet mit einem Schuttmantel, treten uns auch die „pliozänen" Traisen- und Donaugerölle entgegen und sind, zum Teil wenigstens, in einzelnen isolierten Gipfeln (Großer und Hoher Kölbling, Gerichts- und Schauerberg bei Herzogenburg) oder eingelagerten Rücken (Wachberg bei Loosdorf) emporragend, deutlich zu trennen von dem ausgearbeiteten Hügelland der tertiären Sande.

Ähnliche aus einem Schotterfeld herauspräparierte isolierte Hügel bilden auch bei Würmla einen charakteristischen Zug der Landschaft.

Scharf hebt sich ab von diesen Einzelhügeln und dem Hügelland das Gebiet der Diluvialplatte; es herrscht hier der morphologische Typus der Alpen-Vorlandsplatten, wie er den gesamten Nordsaum der Alpen begleitet.

Wieder abweichend von diesem Landschaftstypus stellt sich uns die Landschaft westlich der Sirning dar. Sanfte, parallel streichende Rücken und Tälchen, asymmetrische Gehänge, eine Landschaft, die ihr Relief wesentlich durch die Winde erhalten hat.

Parallel mit dieser Wind-Erosionslandschaft steht die Dünenlandschaft der Hochterrasse zwischen Pielach und Sirning, wenn auch diese „Dünen" vielleicht keine aufgesetzten, sondern ausgearbeitete Formen sind, wie früher vermutet wurde.

Die Formen des südlichen Teiles des St. Pöltner Beckens wurden

seit der Eiszeit geschaffen, die des nördlichen Teiles sind viel älter; die Grenze zwischen beiden verläuft in der Breite von Viehhofen. Zu dem älteren nördlichen Teile gehört noch der inselartig aufragende Schildberg und der lange Rücken des Haspelwaldes, wenn sie auch der Lage nach zur Südhälfte zu rechnen wären.

Ihre Formen gingen aus der präglazialen Peneplaine hervor; die Formen der nördlichen Hälfte lassen sich nicht unmittelbar aus einer solchen Ausgangsform herleiten.

Wir dürfen wohl vermuten, daß die Plattform in 520 *m* Höhe eine solche Ausgangsform war, aus welcher das spätere Gelände herausgeschnitten wurde, aber wir haben außer jener schmalen Terrasse und einem einzigen Gipfel von 517 *m* (Wachtberg bei Karlstetten) keinen Anhaltspunkt zur Rekonstruktion derselben, da alle von der bojischen Masse weiter entfernten Höhen rasiert wurden.

Eine Reihe von Zyklen der Talentwicklung folgte der Herausbildung jener ebenen Ausgangsform in 520 *m*, und gelegentlich tritt uns am Rande der bojischen Masse ein isolierter Zeuge eines solchen Zyklus entgegen.

Der letzte präglaziale Zyklus wurde im nördlichen Teile nicht abgeschlossen; im südlichen Teile kam er zum Abschluß durch die präglaziale Peneplaine. Aus dieser erscheinen hier die heutigen Geländeformen herausgeschnitten, im Norden wurden sie aus einer viel älteren Form herauspräpariert. Norden und Süden stehen dem Alter ihrer Formen nach in ähnlichem Gegensatz wie nach dem Alter ihrer Schichten, nur in umgekehrtem. Im Norden sind die Formen, im Süden die Schichten älter.

Die präglaziale Peneplaine wird gegenwärtig wieder in ein Hügelland aufgelöst; zwischen Pielach und dem Hiesberg ist dies bereits geschehen, die Pielach-Perschlingplatte geht diesem Schicksal entgegen. Während die Gelände des Traisentales noch treu den Typus der Vorlandsplatten wahren, haben die Seitenbäche der Pielach und Perschling die Platte bereits tief zerfurcht und die Wasserscheiden dem Traisentale zugeschoben. Ja, der Bach von Gasten bei St. Georgen hat die gesamte Pielach-Traisen-Decke bereits zerschnitten, andere haben es teilweise getan.

Die diluvialen Formen der Südhälfte gehen bereits wieder der Zerstörung und Auflösung entgegen, die viel älteren Formen der Nordhälfte zeigen noch einen hohen Grad von Unreife und Jugendlichkeit.

Das Talstück bei Radlberg weist auffallend steile Gehänge auf, von denen das Material in gelegentlichen Rutschungen herabgleitet, die Gehänge des Wetterkreuzberges harren noch der vollständigen Zuschüttung durch die eigenen „emporkriechenden“ Schutthalden, die Traisen selbst muß noch ein gutes Stück Arbeit leisten, um eine normale Gefällskurve

zu erreichen. Die alten Formen der Nordhälfte weisen im einzelnen noch manchen unfertigen Zug auf, die jüngeren Formen der Südhälfte treten allmählich in ein greisenhaftes Stadium; und die Ursache dieses verschiedenen Verhaltens der Nord- und Südseite des Beckens liegt in der verschiedenen Intensität der denudierenden und erodierenden Kräfte; Wind und Wasser arbeiten im Bereiche des südlichen Mergels viel schneller als in den nördlichen Sanden; für diese wird die benachbarte bojische Masse noch ein weiterer Schutz, die Alpen sind es dem Mergel nicht.

Einige Bemerkungen zu den Beilagen.

Die Karte II erhebt keinen Anspruch, eine geologische Spezialkarte zu sein; zur Herstellung einer solchen fehlte das paläontologische Material.

Es wurde eine „subalpine" gefaltete Zone von der Flyschzone getrennt; die Grenzlinie zwischen beiden wurde nur schematisch, und zwar nach der Paulschen Karte des Wienerwaldes (Jahrb. 1898) und der handkolorierten geologischen Spezialkarte Blatt St. Pölten gezogen. Da weder über das Schichtfallen des Mergels (der subalpinen Zone) noch des Flysches hinreichende Daten vorlagen, so konnte im vorhinein die Grenzlinie beider nicht mathematisch genau bestimmt werden; dazu kommt noch, daß der Mergel, wie schon Cžjžek bemerkt, gegen Süden zu vom Sandstein kaum mehr zu unterscheiden ist.

Ähnlich willkürlich im Detail ist die Grenze zwischen der bojischen Masse und dem Tertiär; eingehendere Studien können dieselbe noch beträchtlich verschieben.

Von dem subalpinen Tertiär wurde die eigentliche Beckenausfüllung durch einen lichteren Ton geschieden; diese jüngeren (bei Melk oligozänen) Schichten sind zumeist Sande, im Bereiche der bojischen Masse auch Tone und Mergel; ihr Verhältnis zur subalpinen Zone wurde oben gewürdigt, die Grenze beider wurde, wenigstens in der Mitte, mit ziemlicher Genauigkeit festgelegt; Schildberg und Haspelwald tragen eine Sandkappe; die Art der Auflagerung konnte nur vermutet werden. Sie ist gewiß diskordant (Mergel schräg gelagert, Sand ziemlich horizontal), immerhin aber können bezüglich des Verlaufes der Grenzlinie recht verschiedene Auffassungen sich geltend machen.

Der Urgebirgston ist gewiß wenigstens zum Teil eine ganz eigene Bildung; wenn er doch mit der Farbe des Beckentertiärs bezeichnet wurde, so geschah es aus petrographischen Gründen.

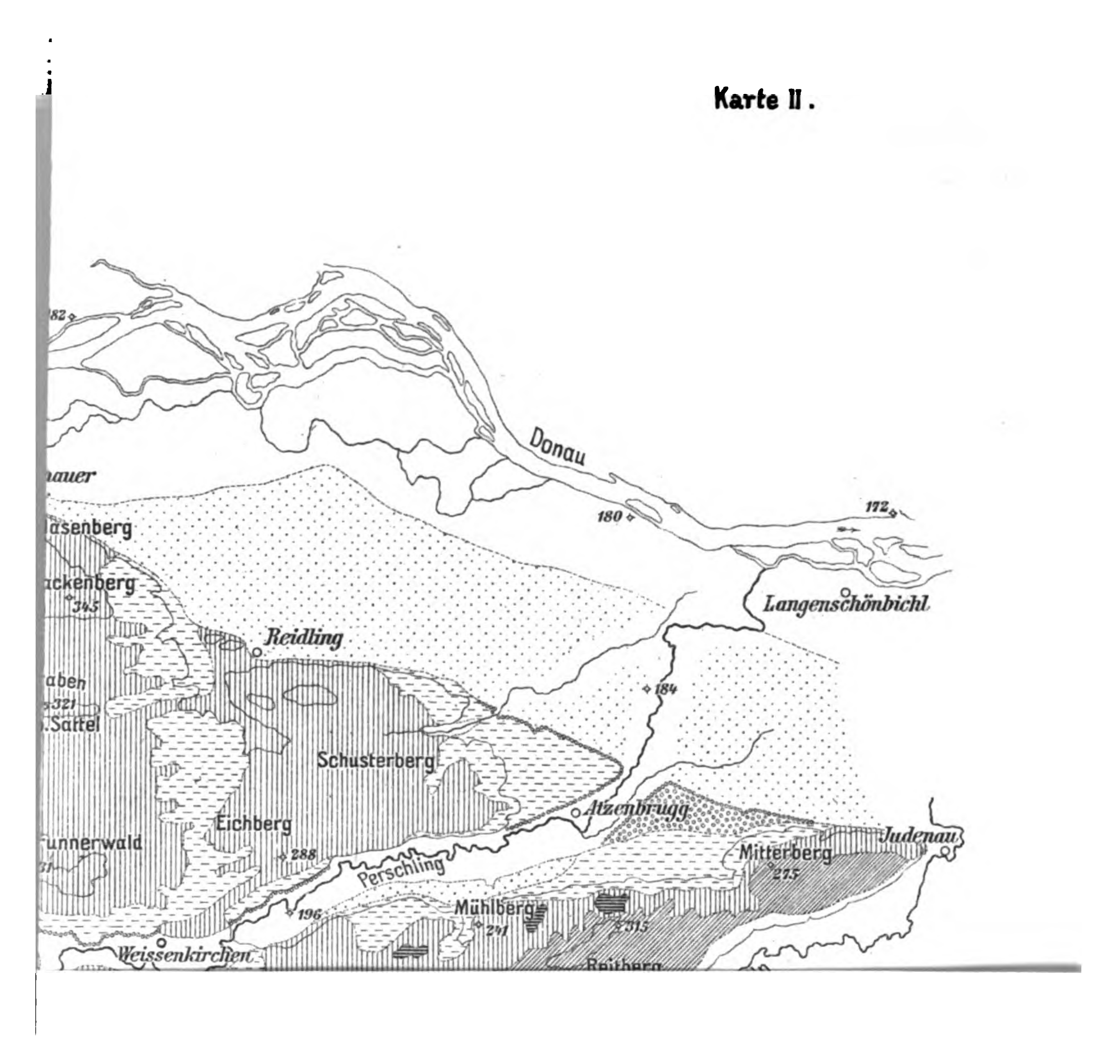
Das Hollenburger Konglomerat ist in eine steilwandige Rinne eingelagert; seinem Liegenden tritt in der Regel Sand oder Mergel auf, der vielleicht derselb Zeit angehört wie das Konglomerat; dennoch wurde er als Beckentertiär genomme Mit Genauigkeit wurden alle Geröllablagerungen eingezeichnet, jedoch ihre Zugehörigk zu einem bestimmten Flusse nicht bezeichnet.

Der Löß konnte teilweise nur schematisch kartiert werden; von den Rändern d „Decke" wurde er „abgedeckt", ebenso in den Tälchen ihrer Sockel, wo er zum T auf sekundärer Lagerstätte ruht. Von den übrigen Bildungen wurde er nicht dur eigene Linien abgetrennt.

Die Beobachtungen zu den Windrosen stammen aus der gleichen Zeitperio nämlich den Achtziger- und Neunzigerjahren, umfassen aber eine etwa verschiede Anzahl von Jahren; jedoch dürfte das ihre Vergleichbarkeit nicht wesentlich beeinflusse

---

Karte II.



Donau
180
172
Langenschönbichl
Reidling
184
Schusterberg
Eichberg
288
Perschling
196
Weissenkirchen
Atzenbrugg
Mitterberg
275
Judenau
Mühlberg
241
315
345
321

Beiträge zur Morphologie des galizischen Dniestergebietes.

Von

Dr. Stefan Rudnyckyj (Lemberg).

I. Das karpathische Dniestergebiet.

Im vorliegenden Bericht gedenke ich die wichtigsten Resultate meiner Untersuchungen über das karpathische Dniestergebiet, welche ich in den Jahren 1904 und 1905 angestellt habe, kurz zusammenzufassen. Obwohl ich, nur auf eigene, spärliche Mittel angewiesen, meine Exkursionen nicht gehörig ausdehnen und betreiben konnte, so hat das fast unberührte Gebiet der ostkarpathischen Morphologie doch einige Ergebnisse geliefert.[1])

Das ganze karpathische Dniestergebiet gehört ausschließlich der Flyschzone der Ostkarpathen (nach der Einteilung Prof. Rehmanns den Bieščady- und Gorganyketten) an.

Ein Blick auf die Spezialkarte der Karpathen im Dniestergebiet genügt, um den Charakter des Gebirges sofort klar zu erkennen. Landschaftlich sehr einförmig, besteht das ganze Gebirge aus einer großen Anzahl paralleler Kämme, die ohne nennenswerte Abweichungen die NW—SE-Richtung befolgen. Mehr oder weniger deutliche Längstalzüge liegen dazwischen. Die Länge der einzelnen Kämme ist manchmal sehr bedeutend. Der große Kammzug, an dessen Südabhang der Dniester entspringt, hat eine Länge von 60 *km*, gewöhnlich ist die Länge jedoch kleiner. Jeder Kammzug wird von einer Unzahl größerer und kleinerer Durchbruchtäler durchbrochen. Oft endigt plötzlich ein Kamm und an seine Stelle tritt ein anderer, der jedoch nicht in dessen unmittelbarer Fortsetzung

[1]) Umfassend berichtet über die meisten Ergebnisse meine Arbeit: Beiträge zur Morphologie des karpathischen Dniestergebietes. Sammelschrift der math.-naturw. Sektion der Šewčenko-Gesellschaft der Wissenschaften in Lemberg. X. Bd., 1905, 85 S., 8°. Ruthenisch mit deutschem Resumé.

liegt, sondern kulissenartig hinter ihn tritt. Häufig teilt sich ein Kamm in zwei, die weiterhin parallel verlaufen, um manchmal wieder zusammenzuwachsen. Sogar hakenförmig gekrümmte Kämme kommen vor, besonders im westlichsten Teile des karpathischen Dniestergebietes.

Diese Merkmale genügen vollauf, um in unserem Gebirge ein typisches Rostgebirge zu erkennen. Die rostförmige Kammanordnung beherrscht das ganze karpathische Dniestergebiet. Es fehlt jedoch nicht an weitgehenden lokalen Verschiedenheiten, so daß das Gebiet in zwei morphologische Regionen eingeteilt werden kann: eine westliche und eine östliche, deren Grenze ungefähr dem Quertal des Opor und dann dem des Stryj folgt.

Die Kämme der westlichen Region sind leicht gerundet und haben leicht geneigte, gewöhnlich schwach konvexe Gehänge. Die Kammlinie ist nur mäßig gewellt, einzelne Kuppen, kaum über die Kammlinie emporragend, bilden die höchsten Erhebungen. Die rudimentären Quertäler und Schluchten, die von den Kämmen herabkommen, sind sehr schwach entwickelt und haben zu keiner durchgreifenden Zergliederung geführt. Daher sind die seitlichen Rippen sehr wenig ausgebildet. Sie tragen oft Rückfallkuppen, die dem Hauptkamme parallel angeordnet sind.

Die Höhenverhältnisse der Kämme und Gipfel zeigen in der westlichen Region einige merkwürdige Eigenschaften. Die höchsten Erhebungen des Gebietes liegen auf dem ungarisch-galizischen Grenzkamm, zugleich Wasserscheide zwischen dem Dniester und Donaugebiet. Vom Uzsoker- zum Vereckerpaß folgen aufeinander die Koten: 995 *m*, 1115 *m*, 1187 *m*, 1229 *m*, 1109 *m*, 1228 *m*, 1248 *m*, 1216 *m*, 1311 *m*, 1292 *m*, 1307 *m*, 1318 *m*, 1405 *m* (Pikuj). Gegen N werden die Gipfel und Kämme allmählich niedriger und übersteigen nur selten 1000 *m* Höhe. Da nun auch die Täler verhältnismäßig schwach eingeschnitten sind, so ist der Höhenunterschied zwischen dem oberen und unteren Denudationsniveau klein. Das Längstal des Dniester bei Wołče liegt in 550—568 *m* Höhe, die benachbarten Anhöhen übersteigen kaum 700 *m* und der erwähnte Kammzug, an dem die Quellen des Flusses liegen, reicht hier kaum an 900 *m* Höhe. Bei Hołowecko liegt die Sohle des Dniesterquertales in 450 *m* Höhe, die benachbarten Gipfel erreichen kaum 800 *m*. Derselbe kleine Höhenunterschied der beiden Denudationsniveaus läßt sich auch am Strwiąż, der Bystrzyca, Stryj etc. feststellen. Desto greller sticht daher das Theißgebiet vom Dniestergebiete ab. Während am Vereckepaß (841 *m*) der Stryj in der Höhe von 745 *m* vorüberfließt, liegt das Tal der Latorcza in Also-Verecke nur 453 *m* hoch.

Der kleine Unterschied der beiden Denudationsniveaus läßt eine stärkere Erosionsarbeit nicht zu und trägt viel zur Eintönigkeit der Landschaft bei. Die leicht gerundeten Kämme ziehen parallel durch die

Gegend, Felspartien gehören zu den größten Seltenheiten, alles ist mit einer mächtigen Hülle von Schutt und Lehm bedeckt. Noch mehr Einförmigkeit bringt aber dem Gebirgslande eine andere Eigenschaft: die große Konstanz der Kamm- und Gipfelhöhen. Jede einzelne Kammlinie ist nur sehr flach gewellt, so daß die höchsten Erhebungen und die tiefsten Einsenkungen desselben Kammes minimale Höhenunterschiede aufweisen. Z. B. auf dem Spezialkartenblatt Ustrzyki dolne weist der Kamm Żukow folgende Gipfelhöhen auf: 725, 675, 709, 724, 747, 745, 762 *m*, der Kamm zwischen Ustrzyki und Ustyanowa 652, 654, 642 *m*, der Laworta- und Diłkamm 759, 769, 731, 726, 721, 699 *m*. Auf dem Kartenblatt Stary Sambor der Kamm Palczyńskie: 723, 722, 669, 697, 681, 713, 718 *m*, Swinny: 756, 713, 753, 676, 668, 732, Kilczyn horb: 819, 862, 811, 813, 789, 798, 810, 826, 840 etc. Auf dem Kartenblatt Turka: Der Kamm Wvon Stary Kropiwnik 826, 824, 810 *m*, der Kamm des Isajiberges 817, 826, 797 *m*, der Rozłuczzug 892, 875, 884, 933, 893, 930 *m*, die Wasserscheide des Dniester und der Jabłonka 702, 724, 720, 737, 745, 731, 737, 741, 723, 745 *m*, die Wasserscheide der Jabłonka und des San: 849, 857, 873, 876, 868, 839, 844, 863 *m*, der Szymonieckamm: 1021, 1096, 1098, 1132, 1128, 1087 *m*, Wysokyj Werch: 1068, 1108, 1144, 1177, 1143, 1133 *m* etc. Auf dem Kartenblatt Smorže der Kamm Doużki 1066, 995, 1041, 1037, 965, 1013, 961, 1014, 1028, 1058 *m* etc. Auf der Karte tritt diese merkwürdige Konstanz recht gut hervor, noch besser aber im Terrain. Nicht nur jeder einzelne Kamm besitzt diese Eigenschaft, es herrscht auch eine große Übereinstimmung der Höhen zwischen benachbarten und sogar entfernteren Kammzügen. Von jedem höheren Gipfel der Gegend kann man einen in dieser Hinsicht sehr lehrreichen Ausblick haben. Es fällt da gleich auf, daß alle Kammfirste und Gipfel auf einer ebenen Fläche zu liegen scheinen, die gegen Süden und Osten langsam ansteigt, gegen Norden und Westen sanft verflacht und in das karpathische Weichselgebiet übergeht.

Eine weitere wichtige Eigenschaft dieser Kämme ist ihre Asymmetrie. Die Nordabhänge sind fast regelmäßig steiler, die Südabdachungen sanfter.

Wenn man die Flußdurchbrüche nicht mitzählt, findet man in der westlichen morphologischen Region keine deutlichen Pässe. Die Kammlinie ist überall flach gewellt, daher können die Kammpässe nur für Sattelpässe gelten. Recht häufig sind dagegen Talpässe, welche zwei Längstäler eines und desselben Längstalzuges verbinden. Wechselpässe, obgleich sonst für Rostgebirge charakteristisch, sind selten und nur an kleinere Bäche geknüpft. Die Durchgängigkeit des Gebirges ist an diese Wechselpässe nicht gebunden und im allgemeinen größer in transversaler als in longitudinaler Richtung. Die wichtigsten Wege folgen den großen Quertälern des Dniester, Bystrzyca, Stryj, Opor, die minder wichtigen

halten sich an die Längstäler, sehr oft aber folgen sie auch den Kämmen.

Die Täler des Gebietes zeigen eine viel größere Mannigfaltigkeit als die Kämme, obwohl sie insgesamt nur wenig eingeschnitten sind und so gleichmäßiges Gefälle besitzen, daß es nirgends zur Bildung von Seen oder Wasserfällen kommt. Die Talterrassen (vielfach beobachtet) sind sämtlich relativ jung und unbedeutend. Die Talschlüsse sind sehr wenig ausgeprägt und in der Regel muldenförmig. Von bedeutenderen Flußtälern ist nur dasjenige des Strwiaż schön geschlossen — die Quellen liegen in einem Kammhaken. Was die Talrichtung anbelangt, sehen wir hier Längstäler, Quertäler und Mäandertäler. Die Längstäler sind sehr zahlreich, gut ausgebildet (besonders im Westen) und fast regelmäßig asymmetrisch mit steilerem südlichen Talgehänge. Sie werden jedoch nur von kleineren Bächen benützt, die größeren Flüsse fließen in Quertälern und Mäandertälern, und nur ab und zu nehmen sie für kurze Strecken die Längsrichtung an.

Der Zusammenhang der Längstäler und Kämme mit dem geologischen Aufbau der Gegend läßt sich heute noch nicht mit genügender Schärfe feststellen. Die bisherigen geologischen Aufnahmen des ganzen karpathischen Dniestergebietes waren meistens nur Übersichtsaufnahmen und die Horizontierung des Flysches ist wegen Versteinerungsarmut bis heute sehr strittig. Soviel ist sicher, daß die zur Entwicklung eines Rostgebirges nötige Gesteinsbeschaffenheit vorhanden ist. Widerstandsfähige Sandsteine und weiche Schiefer, Mergel und Tone finden sich in allen Horizonten. In den kretazischen sogenannten Ropiankaschichten (wahrscheinlich Cenoman und Turon) kommen neben dünnschichtigen Sandsteinen, Tone und Mergel vor, in den daraufliegenden sogenannten plattigen Schichten neben plattigem Sandstein, Konglomerate, Schiefer und Tone. Dann kommt der massige (Jamna) Sandstein (Ober-Turon-Paläogen; nur in der östlichen morphologischen Region stärker hervortretend) mit sogenannten Spaserschiefern. Widerstandsfähige Quarzitsandsteine mit verschiedenen Tonen bilden die alttertiären oberen Hieroglyphenschichten. Die bituminösen, leicht zerstörbaren Menilitschiefer (Oligozän) sind mit festem Kliwasandstein, der grobe, glimmerige Magurasandstein (Oligozän) mit weichen Verecke-Mergeln und -Schiefern vergesellschaftet. Die Wechsellagerung widerstandsfähiger Schichten mit weicheren und leicht zerstörbaren ist mithin gegeben.

Der Flysch des karpathischen Dniestergebietes ist in zahlreiche, parallele, NW—SE streichende, vielfach steil aufgerichtete und nach N überkippte Falten gelegt. Die Südflügel der Falten fallen sanfter als die verkümmerten Nordflügel; oft, besonders gegen E, tritt Schuppenstruktur mit nach S geneigten Schichten auf. Die Verkümmerung der Nordflügel

und das herrschende Südfallen der Schichten sind Hauptursachen der Asymmetrie der Kämme und Längstäler sowie der großen Seltenheit echter Antiklinal- oder Synklinalkämme und Längstäler. Trotzdem muß man das Gebirge für ein ausgearbeitetes Rostgebirge halten. Die Kämme halten sich nämlich immer an die schwerst zerstörbaren Schichten. Da dieselben oft in Zonen der plattigen und massigen (Jamna) Sandsteine vorkommen, so erscheinen manche Kämme, z. B. an den Strwiażquellen auf einer geologischen Karte wie echte Antiklinalkämme, obwohl sie in Wirklichkeit, wie fast alle Kämme des Gebietes, nur Monoklinalkämme sind. Die in diesem Gebiete ältesten Ropiankaschichten sind leicht zerstörbar und oft wird das darin ausgewaschene Längstal von Monoklinalkämmen umgeben, die aus plattigen oder Jamnasandsteinen bestehen (z. B. an den Bystrzycaquellen bei Podbuż etc.). Kammbildend treten auch eozäne Hieroglyphensandsteine sowie oligozäne Kliwa- und Magurasandsteine auf. Im allgemeinen halten sich die Kämme an geologische Zonen, gehen indes oft genug in andere benachbarte über, wenn nur dort widerstandsfähige Gesteine anstehen. Die Längstäler halten sich regelmäßig an leichter zerstörbare Schichten, an denen es in allen Flyschhorizonten nicht fehlt. Besonders häufig sind Längstäler in Menilitschieferzonen, welche die Synklinalen, und in Ropiankaschichten, welche die Antiklinalen markieren. Bei dem vorherrschenden Südfallen der Schichten sind fast alle Längstäler isoklinal und asymmetrisch. Sie gehen oft aus einer geologischen Zone in die anderen über. Übergänge eines Tales aus der Längsrichtung in die Querrichtung kommen nur bei Tälern kleinerer Bäche vor.

Die Quertäler im engsten Sinne haben bei der großen Anzahl schmaler paralleler Kämme keinen gehörigen Raum zur Ausbildung, sind sämtlich kurz und schluchtenartig. Bei fortschreitender raubbaumäßiger Entwaldung des Gebietes sind fast alle Bäche der Quertäler zu Wildbächen geworden, die Quellbäche der größeren Flüsse (Dniester) nicht ausgenommen. Wenn nun auch die eigentlichen Quertäler schwach ausgebildet sind, so sind dafür die Durchbruchtäler von größter Bedeutung für die morphologische Charakteristik des hiesigen Rostgebirges. Alle größeren Flüsse sind Durchbruchflüsse, fast jeder größere Bach hat in seinem Gebiete mehrere Durchbrüche aufzuweisen, selbst kleinere Bäche durchbrechen Kämme, die höher liegen als ihr Ursprungsort. Die Richtung der Durchbruchtäler ist dabei nicht immer reine Querrichtung (Dniester, Bystrzyca, Opor), sondern es kommt z. B. beim Strwiaż und vielen kleineren Bächen der Gegend vor, daß das Tal die Kämme in schiefer Richtung durchbricht. Die Lage der Kämme scheint die Durchbruchtäler gar nicht zu beeinflussen. Der Dniester z. B. entspringt am Südabhang des großen Rozłuczkammzuges in ca. 850 *m* Höhe und kommt

bei Wołcze als Wildbach in ein breites Längstal hinab, wo er 7 *km* weit fließt. Anstatt jedoch dieses Tal, in dem die Talwasserscheide gegen das Sangebiet nur 620 *m* hoch liegt, weiter zu benützen, wendet sich der Dniester in einem scharfen Knie nach NO und durchbricht in einem engen serpentinisierenden Tale den Rozłuczkamm in der Nähe des höchsten Gipfels der Umgegend (Magura 1024 *m*). Von da an ist sein Tal ein Quertal bis zum Austritt aus dem Gebirge und quert acht geologische Antiklinalen und eine viel größere Anzahl größerer und kleinerer Parallelkämme. Nur auf eine kurze Strecke nimmt sein Tal noch einmal die Längsrichtung an, sonst quert es einen Kamm nach dem anderen, ohne von ihrer Richtung stärker beeinflußt zu werden.

Bereits am Dniester können wir viele stark eingeschnittene Mäander bemerken, beim Stryj und vielen von seinen oberen Zuflüssen haben sich reine alternierend asymmetrische Mäandertäler ausgebildet, welche die heutigen morphologischen Verhältnisse gar nicht berücksichtigen und die kühnsten Windungen oft gerade dort aufweisen, wo sie einen mächtigen, aus widerstandsfähigen Gesteinen gebildeten Kamm durchbrechen. Das Tal des Stryj befolgt zuerst eine annähernd longitudinale Richtung (NNW), biegt dann nach N um und durchbricht bis Isaje in sehr schönen eingeschnittenen Mäandern drei größere und eine große Anzahl kleinerer Kämme. Oberhalb Isaje schwenkt der Stryj plötzlich nach ENE, der Talweg wird zickzackförmig und durchbricht bis Synowódzko, wo der Fluß das Gebirge verläßt, vier größere Kämme in Mäandern von bis über 2 *km* Durchmesser. Ähnliche Mäandertäler weist in noch schönerer Ausbildung das benachbarte Sangebiet auf.

Die östliche morphologische Region beginnt gewissermaßen schon im Knie des Stryj, aber erst in gewisser Entfernung von Stryj und Opor treten die Eigenschaften dieses Gebietes schärfer auf.

Auch in diesem Gebiete bleibt die Richtung der Kämme und Längstäler NW—SE. Kulissenartig hintereinander tretend und von vielen Durchbruchtälern zerrissen, sind die Kämme weder so lang, noch ihrer Hauptrichtung so treu wie im Westen. Der Rostgebirgstypus verliert immer mehr an Reinheit.

Die Kammgehänge werden gegen O zu immer steiler, die Rundung nimmt ab und der Kamm wird oft zur Schneide. Die Kammlinie ist viel stärker gebogen als im W, es treten viele kegelförmige Gipfel auf. Die absolute Höhe nimmt gegen O stark zu, wobei die größten Werte nicht mehr auf den wasserscheidenden Grenzkamm gegen Ungarn, sondern auf die weiter nördlich liegenden Kämme entfallen. Bereits auf dem Kartenblatte Turka erreicht Stara Szebela die Höhe 1220 *m*, auf dem Blatte Skole der Berg Paraszka 1271 *m*, auf dem Blatte Tuchla der Berg Magura und Gurgulat 1365 bezw. 1437 *m*, auf dem Blatte Ökermezö der

Gorgan wyszkowski 1443 *m*, auf dem Kartenblatte Porohy die Berge Ihrowec und Sywula 1815 bezw. 1818 *m*.

Die Konstanz der Kamm- und Gipfelhöhen, im W vorherrschend, wird gegen Osten undeutlich und verliert sich immer mehr (obgleich sie im benachbarten Prutgebiete wieder größer wird). In den Vorbergen, wie auch manchmal tiefer im Gebirge, finden wir jedoch einzelne Kämme, die diese Eigenschaft in hohem Grade besitzen, z. B. der Załeminkamm auf dem Kartenblatt Tuchla mit Höhen 1177, 1178, 1244, 1261, 1233, 1267, 1210, 1116 *m*, auf dem Kartenblatt Porohy der Arszycakamm mit Höhen: 1589, 1569, 1541, 1542, 1557, 1526 *m*, der Czortkakamm mit Höhen: 1138, 1271, 1282, 1259 *m*. Im allgemeinen ist das Längsprofil eines jeden Kammes für sich auch in der östlichen Region sehr wenig gewellt, aber verschiedene Kammzüge unterscheiden sich an Höhe sehr stark voneinander. Am besten erkennen wir es bei der Betrachtung der Wasserscheide Dniester-Theiß, wo die Höhenunterschiede sogar auf kleinere Entfernungen an 600 *m* heranreichen. Daher sind hier die Sattelpässe viel tiefer eingeschnitten als im W, obgleich hier weder Joch- noch Schartenpässe vorkommen. Dafür sind die Talpässe in den Längstalzügen sehr wenig ausgebildet, da die Längstäler im allgemeinen verkümmern. Wechselpässe sind höchst selten.

Ein großer Unterschied der östlichen Region von der westlichen liegt ferner in der Gliederung der Kämme. Ungegliederte Kämme wie im W kommen hier nicht vor, ein jeder Kamm sendet deutliche, gewöhnlich alternierende Seitenrippen, mit ansehnlichen Rückfallkuppen und tief eingeschnittenen Quertälern aus. Die Kammstruktur wird fiederförmig, oft sogar strahlenförmig, die Kammlinie erscheint oft zickzackförmig gebrochen. Da die Seitenarme vielfach stark ausgebildet und die ursprünglichen Kammzüge so stark zerschnitten sind, daß der ursprüngliche Hauptkamm oft an Länge gegen die Seitenarme zurücktritt, lösen sich die Kammzüge oft in NW—SE ziehende, parallel angeordnete Reihen von Berggruppen auf.

Der Höhenunterschied der beiden Denudationsniveaus wird in der östlichen Region viel größer und erreicht im östlichsten Winkel des Gebietes, an den Quellen der Goldenen (Sołotwinaer) Bystrzyca den ansehnlichen Wert von 1000 *m*, bekanntlich Grenzwert für das Mittel- und Hochgebirge. Sämtliche Täler sind viel tiefer eingeschnitten als in der westlichen Region, z. B. das Tal des Opor im Vergleich mit den höchsten Erhebungen der unmittelbaren Umgegend bis 700—800 *m*, der Mizunka und oberen Swica über 700 *m*, der oberen Łomnica an 1000 *m*. Die Nebentäler gewinnen dadurch an Tiefe und Ausbildung, die Talschlüsse an Deutlichkeit. Sogar die Längstäler sind in der Regel gut, gewöhnlich kesselförmig geschlossen, wodurch das Kammgehänge vielfach

konkav wird. Die Talsohlen zeichnen sich im Innern des Gebirges durch große Enge und Unzugänglichkeit aus, verbreitern sich jedoch in weiterem Verlaufe sehr stark. Die schiefen Ebenen der Dejektionskegel bilden sich bei den größeren Flüssen der Gegend bereits ziemlich tief im Gebirge, daher erscheinen die Täler der Swiča, Łomnica, Czeczwa und der beiden Bystrzyca verhältnismäßig breit. Das Gefälle der Talsohlen, mithin auch der Flüsse ist nicht so gut ausgeglichen wie im Westen, sondern sogar in Haupttälern stufenförmig. Im Gebiete der beiden Bystrzyca findet man bei kleineren Bächen einige Wasserfälle. Die größeren Flüsse besitzen sie nicht, höchstens schwache Stromschnellen. Das größere Gefälle ist an die durchbrochenen Jamnasandsteinzonen sowie an die Endpunkte der Dejektionskegel gegen den Rand des Gebirges gebunden. Die Terrassen der Flußtäler sind, obwohl verhältnismäßig jung, doch bedeutender als im W und bezeichnen wahrscheinlich die Stillstandsepochen in der Bildung des podolischen Dniesterkañons.

Die Längstäler der östlichen morphologischen Region sind bei weitem nicht so schön entwickelt wie im W. Es fehlen die langen Talzüge und nur nahe am Gebirgsrande sowie in der Nähe der Wasserscheide entwickeln sich einzelne Längstäler. In den dazwischen liegenden Jamnasandsteinzonen werden die Längstäler zu kurzen, schwer zugänglichen Schluchten, die fieder- oder gar strahlenförmige Anordnung der Kämme läßt größere Längstalungen nicht aufkommen. Die Durchgängigkeit des Gebirges ist daher in longitudinaler Richtung nur unbedeutend. Die Talgehänge der Längstäler sind regelmäßig asymmetrisch. Diese Asymmetrie ist tektonisch bedingt und tritt besonders deutlich in den hier häufigen, paraklastischen Längstälern auf.

Bei der größeren Zergliederung des Gebirges und fiederförmiger oder gar strahlenförmiger Kammanordnung sind die Quertäler des Gebietes viel besser ausgebildet als im W. Die Durchbruchtäler haben auch eine viel stärker ausgeprägte Querrichtung und sind im allgemeinen viel bedeutender, als diejenigen der westlichen Region. Dafür fehlen Mäandertäler gänzlich, wenn man gewisse Teile des Grenzflusses Opor nicht mit in Betracht zieht.

Der geologische Aufbau des Gebietes unterscheidet sich von demjenigen der westlichen morphologischen Region durch besonders starke Entwicklung des Jamna- und Magurasandsteins. Besonders der erstere zeichnet sich durch große Mächtigkeit und Widerstandsfähigkeit aus und bildet in der Regel die höchsten Kämme und Gipfel. Die fieder- und strahlenförmige Kammanordnung ist durch Auftreten dieser zwei Gesteinsarten bedingt, dadurch verliert das Gebirge seinen rostförmigen Charakter fast ganz. Die große Widerstandsfähigkeit dieser Sandsteine bringt der Landschaft kühnere Formen, malerische Felspartien und großartige Block-

meere, die alle höheren Kämme und Gipfel im Quellgebiet der Łomnica und der beiden Bystrzyca bedecken. In der Tektonik überwiegt hier die Schuppenstruktur mit herrschendem Südfallen und Längsbrüchen, die Falten sind breiter und massiver als im W, daher im Querprofil des Gebirges nicht so zahlreich.

Die Kämme halten sich an die widerstandsfähigen Gesteine, besonders an Jamna- und Magurasandsteine und folgen getreu ihren Zonen (besonders den Jamnasandsteinzonen). Die schwach ausgebildeten Längstäler kommen nur im weicheren Gestein vor, im widerstandsfähigen Gestein zu kurzen unzugänglichen Schluchten herabsinkend.

II.

Das Problem der Entstehung des heutigen Talnetzes, welches mich bei meinen Untersuchungen über das karpathische Dniestergebiet besonders beschäftigte, ist sehr einfach. Die Richtung der karpathischen Falten und Kämme ist durchgehends NW—SE. Es wäre somit naturgemäß, wenn die Hauptflüsse des Gebietes in Längstälern abflößen oder wenigstens auf größeren Strecken ihres Laufes die Längsrichtung einhielten. Das tun sie aber nur in ihrem obersten Laufe als kleine Bäche, dann brechen sie geradewegs oder in Mäandertälern quer oder schief durch die Kammzüge regelmäßig nach NE oder N aus. Die Längsrichtung befolgen nur die kleineren Bäche, sowie ab und zu die Mäandertäler größerer Flüsse (Stryj). Daher müssen alle Täler der größeren Karpathenzuflüsse des Dniester (unter welchen jedoch den Mäandertälern eine gewisse Sonderstellung eingeräumt werden muß) sowie sein eigenes Tal den echten Durchbruchtälern zugerechnet werden.

Kein einziger Dniesterzufluß durchbricht das ganze Gebirgssystem der Karpathen. Wir begegnen im karpathischen Dniestergebiet nur solchen Durchbruchtälern, bei welchen die durchbrochenen Ketten höher sind als das Quellgebiet des Flusses (z. B. Dniester, Strwiąż, Opor, Mizunka, Stryj), sowie Tälern, deren Flüsse auf der höchsten Kette entspringen und niedrigere durchbrechen (Bystrzyca von Drohobycz, Swica, Łomnica, Czeczwa, die beiden Stanislauer Bystrzyca etc.). Jeder von beiden Kategorien von Tälern gehören außerdem unzählige kleinere Durchbruchtäler an.

Die Entstehung der Durchbruchtäler des karpathischen Dniestergebietes durch bereits existierende Durchbruchtaltheorien ausreichend zu erklären, fällt schwer genug, besonders, da die geologische und morphologische Erforschung des Gebietes viel zu wünschen übrig läßt. Eben infolgedessen könnte man geneigt sein, sehr verschiedene Theorien auf unsere Durchbruchtäler anzuwenden, und es sind in Wirklichkeit einige Versuche gemacht worden, diese Täler genetisch zu erklären.

Trotzdem glaube ich, daß bereits heutzutage viele Durchbruchtaltheorien für die Erklärung unseres Talnetzes als unzutreffend erkannt werden können.

Einen tektonischen Durchbruch hat Prof. Dunikowski im Tale des Płajski-Baches konstatiert, welcher an der Sywula entspringt und bereits dem Theißgebiet angehört. Im Dniestergebiet ist bisher jedoch kein einziger analoger Fall konstatiert worden, eine auffallende Gleichmäßigkeit in geologischer Hinsicht kennzeichnet regelmäßig die beiden Gehänge aller Durchbruchtäler. Die besonders im Osten des Gebietes so häufigen Längsbrüche üben keinen bedeutenderen Einfluß auf die Morphologie der Quertäler aus, Querbrüche sind im karpathischen Dniestergebiete bisher noch nirgends konstatiert worden, können daher nicht in Rechnung gezogen werden.

Ebensowenig lassen sich im karpathischen Dniestergebiete Durchbrüche beobachten, die durch transversale Faltung oder lokale Schwächungen der Faltungsintensität bedingt wären. Im oligozänen Magurasandsteingebiet (z. B. an den Oporquellen) sind zwar vielfach Abweichungen von der normalen Streichungsrichtung der Schichten (sogar nahe an 90°) beobachtet worden, niemals aber in den durchbrochenen Hauptkämmen. Dazu liegen die höchsten Erhebungen des Gebirges sehr oft knapp an den Flußdurchbrüchen, wodurch die lokale Abschwächung der Faltungsintensität an der Stelle des Durchbruches sehr problematisch wird. Die Durchbrüche mit dem wechselnden Fallwinkel der Schichten in irgend welche Verbindung zu setzen, ist mir nicht gelungen.

Wie die tektonische, läßt sich auch die Seentheorie auf die hiesigen Durchbruchtäler nicht anwenden. Es hat zwar Benoni (1879) versucht, einige Durchbrüche in der westlichen morphologischen Region durch die Seentheorie zu erklären. Es finden sich wirklich im Gebirge, z. B. am Stryj und Opor kesselförmige Senken (Synowódzko, Skole), aber auf ihrem mehrfach terrassierten Boden, wie auch überhaupt im karpathischen Dniestergebiet finden sich keine Seeablagerungen — der einzige richtige Beweis bei der Seentheorie. Es fehlen auch in den Längstälern des Gebietes Schotterablagerungen, die auf etwaige sekundäre Überflußdurchbrüche zu schließen erlaubten.

Bisher wurden die Flußdurchbrüche des karpathischen Dniestergebietes gewöhnlich durch rückschreitende Erosion gedeutet und bis heute finden sich unter den galizischen Geologen erklärte Anhänger der Regressionstheorie. Ich bin weit entfernt, die Bedeutung der rückschreitenden Erosion zu verkennen, gebe auch gern zu, daß die Durchbrüche vieler kleinerer Bäche besonders im westlichen morphologischen Gebiete durch rückschreitende Erosion entstanden sein konnten und erkenne ihre große Bedeutung für die Entwicklung von Kleinformen in der gesamten

Sandsteinzone der Karpathen vollkommen an. Wegen gänzlichen Mangels an jeglichen Beweisen kann ich jedoch die großen Durchbruchtäler des karpathischen Dniestergebietes nicht für Durchbrüche angepaßter Flüsse halten.

Das von Futterer zur Prüfung der Regressionstheorie aufgestellte Kriterium läßt sich wegen großer petrographischer Ähnlichkeit der Flyschhorizonte nicht so leicht anwenden. Einige in dieser Richtung von mir unternommene Untersuchungen ergaben kein befriedigendes Resultat, sprachen jedoch im allgemeinen gegen die Regressionstheorie. Einen viel gewichtigeren Einwand gegen dieselbe bildet der Umstand, daß im gesamten karpathischen Dniestergebiet bisher kein einziges Regressionsdurchbruchtal in statu nascendi beobachtet werden konnte. Gegeneinander gut geöffnete Quertäler, in denen der Kampf um die Wasserscheide eben stattfindet, finden sich nirgends, sogar auf dem wasserscheidenden ungarisch-galizischen Grenzkamm nicht. Ebenso unverträglich mit der Regressionstheorie sind die besonders in der westlichen morphologischen Region sehr häufigen scharfen Biegungen und Mäander, welche sehr oft gerade im durchbrochenen Kamme vorkommen. In derselben Region kommen viele Durchbruchtäler vor, die den Kamm schief durchbrechen, was mit der Regressionstheorie nicht stimmen kann. In der östlichen morphologischen Region spricht gegen diese Theorie die relative Geradlinigkeit der großen Durchbruchtäler. Wenn man nämlich den Hauptsatz der Regressionstheorie zugibt, daß ein Fluß eine Falte oder Scholle, welche sich ihm in den Weg legt, nicht durchsägen kann, muß man annehmen, daß die ursprüngliche Entwässerung des karpathischen Dniestergebietes durch Längstäler erfolgte. Sie wurden der Theorie zufolge später durch die rückschreitende Erosion der in Quertälern fließenden Bäche aufgeteilt. Ein typisches Rostgebirge, in dessen Haupttälern Längstalstücke durch kürzere Quertalstücke verbunden wären, könnte daher für die Anwendung der Regressionstheorie ein scheinbar günstiges Feld abgeben, niemals aber das hiesige Gebirge, dessen Quertäler sehr gut ausgebildet sind und die größten Flüsse des Gebietes aufnehmen, während die Längstäler ihnen gegenüber an Ausbildung zurücktreten und keine Spuren einer früheren größeren hydrographischen Bedeutung aufweisen.

Um unsere fast geradlinigen Durchbruchtäler auf Grund der Regressionstheorie zu erklären, müßte man annehmen, daß mehrere am stärksten erodierende Seitenbäche auf einer quer zum Streichen des Gebirges stehenden Linie lagen — meines Erachtens ein zu glückliches Zusammentreffen der Umstände, um in Rechnung gezogen zu werden. Denn dieses Zusammentreffen der günstigen Umstände müßte sich im östlichen morphologischen Gebiete so viele Male ereignen, wie viele bedeutendere Durchbruchtäler dort vorhanden sind.

Das Flußnetz des gesamten karpathischen Dniestergebietes weist überhaupt gar nicht darauf hin, daß es durch Anpassung der Flüsse an das Gebirge entstanden sein könnte. Im Gegenteil, die wichtigsten Eigenschaften der Flußtäler beider morphologischer Gebiete lassen deutlich erkennen, daß die Durchbruchtäler größerer Flüsse älter als das heutige Relief sein müssen.

Im östlichen Gebiete fließen alle größeren Flüsse in reinen Quertälern, obgleich die naturgemäße Entwässerung des Gebirges in Längstälern nach NW erfolgen sollte. Diese Quertäler sind den Längstälern des Gebietes gegenüber sehr gut ausgebildet und enthalten bereits tief im Gebirge die Schuttkegel ihrer Flüsse (Swica, Mizunka, Łomnica, die beiden Stanislauer Bystrzyca). Eingeschnittene Mäander fehlen gänzlich. Nur der oberste Lauf der Flüsse erfolgt in Längstälern, wo auch die Akkumulation oberhalb des Durchbruches durch den ersten Jamnasandsteinkamm recht deutlich ist. Es liegt hier also der Fall vor, welchen Jukes und in der neueren Zeit Wähner und Lugeon gelöst haben. Die Querflüsse der Ostkarpathen flossen bereits, als die Längstäler noch nicht vorhanden waren; mithin also das heutige Gebirgsland mit seinen Kämmen noch nicht existierte. Der Terminus a quo für die Durchbruchtäler der hiesigen Flyschzone ist das jüngere Oligozän, als die Sedimentation des Magurasandsteins vollendet war und die vierte Faltungsphase der Karpathenbildung (nach Prof. Uhlig) begann, um tief in die Miozänperiode hinein zu dauern. Das Flyschneuland entstieg dem Meere wahrscheinlich als eine der ostkarpathischen Masse angegliederte Ebene, deren ursprüngliche Flüsse von der Wasserscheide, die damals unzweifelhaft noch im alten Gebirge sich befand, strahlenförmig abflossen, und in dem sich eben bildenden und allmählich sich hebenden Faltenland ihre Richtung beibehielten. Daß z. B. das Tal der Łomnica bereits in der miozänen Epoche bestand, beweist unzweifelhaft der Umstand, daß die jungmiozäne Transgression in diesem Tale bis tief ins Gebirge bei Porohy und Maniawa reicht. Die Intensität der Faltung war sicherlich nicht so groß, wie anderweitig (z. B. Ostalpen, Himalaja), wo analog Faltendurchbrüche konstatiert worden sind. Daher sah sich Dr. Tietze hauptsächlich auf der vollkommenen Gleichartigkeit der beiden Talgehänge fußend, schon 1878 veranlaßt, die Durchbruchtäler der Ostkarpathen durch die Antezedenztheorie zu erklären.

Die zahlreichen Längsbrüche, die die Faltung begleiteten und ihr folgten, verhalfen zweifellos im NE den Flüssen zur Besiegung der aufsteigenden Falten. Im Süden, in der Nähe der ostkarpathischen Masse waren jedoch die Brüche so stark, daß sie den nach N und NE abfließenden Flüssen den oberen Teil des Gebietes raubten und dem ungarischen Seengebiet zuwandten. Damals ging die Wasserscheide von dem Ur-

gebirge auf die Flyschzone über. Außer der Umformung durch Bruch unterlag das Faltenland einer starken Umformung durch Destruktion, deren Stärke von der stellenweise entwickelten Konstanz der Kammhöhen bezeugt wird. Die seit dem Rückgang des Meeres aus dem nördlichen Karpathenvorlande belebte Erosion (besonders im Eiszeitalter) gab den Tälern und dem Flußgefälle ein verhältnismäßig junges Aussehen. Das Magurasandsteingebiet mit seinen weichen Schiefern, die Menilitschieferzonen etc. wurden damals stark abgetragen und dadurch die Durchbrüche in den aus widerstandsfähigem Jamnasandstein sowie anderen harten Sandsteinen aufgebauten Kammzügen noch besser herauspräpariert. Nur die Richtungen der Hauptflüsse sowie die Physiognomie mancher Gebirgsteile blieben alt.

Ganz anders liegen die Dinge in der westlichen morphologischen Region. Zwar tragen auch ihre Flüsse deutliche Anzeichen, daß sie älter sind als das heutige Relief der Landschaft, zugleich aber kann man leicht erkennen, daß ihre Talrichtungen jünger als die Auffaltung des Gebirges sein müssen. Dies wird 1. durch die schiefe Richtung vieler Durchbrüche, 2. durch die Mäandertäler des Gebietes bewiesen. Beide Eigentümlichkeiten konnten nur in der Zeit entstanden sein, als das westliche morphologische Gebiet eine Ebene war, jedoch bereits nach der Auffaltung des Gebirges, denn die schiefen Richtungen und die Mäander der Flüsse könnten dem Faltungsprozeß nicht stand halten und die Flüsse müßten den von Richthofen aufgestellten Gesetzen der Erosion in geneigten Schichten folgen, was nicht der Fall ist. Die schiefen Richtungen der Flußdurchbrüche und die tief eingeschnittenen Mäander weisen daher auf eine Ebene hin, die sich bereits nach vollendeter Faltung an der Stelle des jetzigen Gebirges ausbreitete. Die auffallende Konstanz der Kamm- und Gipfelhöhen in der westlichen Region läßt mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine gewesene Rumpffläche an der Stelle des heutigen Gebirges schließen. Die Rumpffläche wird allen morphologischen Eigenschaften des Gebietes vollkommen gerecht. Nur auf ihrer eingeebneten Oberfläche konnten sich die schiefen Talrichtungen sowie die großen Mäandertäler, die von dem heutigen Relief so grell abstechen, ausbilden.

Zwei Entstehungsweisen dieser Rumpffläche sind möglich, es kann eine Abrasionsfläche gewesen sein, oder eine durch vereinte Tätigkeit der Erosion und Denudation entstandene Fastebene.

Wenn wir aus den heutigen Kamm- und Gipfelhöhen die einstige Rumpffläche zu rekonstruieren versuchen, werden wir sehen, daß sie verschiedene Merkmale besitzt, die Richthofen für solche Abrasionsflächen gefunden hat. Wir sehen hier lokale Bodenanschwellungen, die wegen Widerstandsfähigkeit des Gesteines der Abrasion stand hielten, z. B. die Łomniańska Magura und das Gebirge im Knie des Stryj. Ebenso

bemerken wir, daß nur die kleineren Bäche des Gebietes sich dessen Aufbau angepaßt haben, die größeren Flüsse aber nicht, daß die Hauptlinien der Entwässerung eine Querrichtung besitzen etc. Die Bildung dieser Abrasionsfläche konnte am wahrscheinlichsten in der zweiten Mediterranepoche des Miozäns vor sich gegangen sein. Infolge positiver Niveauveränderung griff das jungmiozäne Meer tief in die frischgefaltete Flyschzone hinein und ihre horizontalen Ablagerungen finden sich in der Gegend von Neu-Sandec (im Weichselgebiet) tief im Gebirge vor (40 *km* vom Karpathenrande). Da das dortige Gebirgsland wesentlich die gleichen morphologischen Eigenschaften aufweist, wie die westliche morphologische Region des karpathischen Dniestergebietes, ist es sehr wahrscheinlich, daß die jungmiozäne Abrasion und Transgression sich auch über dieselbe verbreitet hat.

Unzweifelhafte Spuren einer jungmiozänen Transgression tief im Gebirge hat man in der westlichen morphologischen Region freilich noch nicht entdeckt. Aber die Verhältnisse des Miozäns am Karpathenrande, z. B. bei Stary Sambor sowie die in den Flußtälern der östlichen Region beobachteten Transgressionen lassen eine abrasive und transgressive Tätigkeit des miozänen Meeres im westlichen karpathischen Dniestergebiete sehr möglich erscheinen. Übrigens konnte die Transgressionsdecke nur sehr dünn gewesen sein, vielleicht war auch die Abrasionsfläche ganz unbedeckt.

Vorderhand, da wir keine direkten Beweise einer Abrasion besitzen, muß man noch eine andere Entstehungsweise der karpathischen Rumpffläche als möglich gelten lassen. Man kann annehmen, daß die westliche Region des karpathischen Dniestergebietes in der jungmiozänen Epoche eine Fastebene bildete. Die morphologischen Verhältnisse der heutigen Rumpfflächenreste der Gegend passen zu einer Davischen Peneplain recht gut. Die Rumpffläche steigt zur Hauptwasserscheide langsam an und selbst heute noch sind die Täler flach, das Gebirge überhaupt flachwellig und sehr eintönig. Nur die widerstandsfähigeren Gesteinspartien beleben durch ihr Auftreten als höhere Kuppen einigermaßen die Gegend.

Der Entstehung einer Fastebene in diesem Gebiete nur durch Tätigkeit der Erosion und Denudation stehen fast keine Bedenken entgegen.

Das seit Ende des Oligozäns entstehende Flyschgebirge griffen die exogenen Kräfte stark und wirksam an. Die verhältnismäßig geringe Widerstandsfähigkeit der Gesteine konnte der Arbeit der Erosion und Denudation großen Vorschub leisten. Die Lage des unteren Denudationsniveaus im älteren Miozän war meines Erachtens der Einebnung des Gebirges nur günstig. Die positive Niveauveränderung im oberen Miozän ließ das Meer seinen Spiegel verhältnismäßig hoch erheben und in Buchten ins Gebirge eindringen. Das Niveau des sarmatischen Meeres lag, nach der

heutigen Grenze seiner Ablagerungen auf der Podolischen Platte zu urteilen, nicht viel tiefer und die großen Längsbrüche im S der heutigen Wasserscheide, die ganze Gebirgszonen versenkten, trugen wahrscheinlich nicht wenig zur Näherung der beiden Denudationsniveaus bei, ebenso die Auffaltung der Geosynklinale des subkarpathischen Miozäns. Die Zeit, in der die Einebnung des hiesigen Gebirges vor sich gehen konnte, ist zwar verhältnismäßig kurz, aber die lokalen Verhältnisse waren wiederum sehr günstig (geringe Höhe des Gebirges, geringe Widerstandsfähigkeit der Schichten, günstige Lage der beiden Denudationsniveaus).

Es spricht also vieles für eine Abrasionsfläche, vieles auch für die Fastebene und nur künftige eingehende Untersuchungen werden zwischen beiden entscheiden können. Wie dem auch sei, eine jungmiozäne Rumpffläche läßt sich in der westlichen morphologischen Region des karpathischen Dniestergebietes rekonstruieren und ihre Existenz bis in die Eiszeit unterliegt keinem Zweifel. Zur Zeit ihres Bestehens erhielten die Flüsse den Charakter von Flachlandflüssen. Durch starke Akkumulation und geringes Gefälle bildeten sich damals die großen Mäander und die schiefen Flußrichtungen aus. Der San und Stryj spielten damals zweifellos die erste Rolle, während der Dniester seine heutige herrschende Stellung noch nicht erlangt hatte, vielmehr ein bescheidenes Nebenflüßchen war.

Die allmähliche Tieferlegung des unteren Denudationsniveaus im Pliozän und Quartär sowie die Ausbildung des Dniesterkanons in der Podolischen Platte haben die Verhältnisse in dem westlichen karpathischen Gebiete gründlich umgeändert. Die Erosionstätigkeit belebte sich, die Flüsse schnitten ein und es bildete sich an der Stelle der flachgewellten Rumpffläche ein wenn auch nur flachgewelltes Gebirgsland mit typischen herauspräparierten Durchbrüchen aus. Die kleineren Bäche und Flüßchen paßten sich mehr oder minder vollständig den neueren Verhältnissen an, die größeren bewahrten viele von alten Eigenschaften, besonders die eingeschnittenen Mäander. Das früher ausgeglichene Gefälle ist zu einem sehr schwach stufenförmigen geworden, die alten Flachlandflüsse und ihre Täler haben sich in ihrem Aussehen vielfach verjüngt.

Bericht über die Alpenexkursion des Wiener geographischen Seminars im Juli 1904.

Von

Hildegard Meißner.

Wissenschaftliche Ausflüge sind eine Notwendigkeit für die Studierenden der Geographie, die lernen müssen, ihr theoretisches Wissen in praktischen Beobachtungen zu betätigen und sich eine geographische Betrachtungsweise anzueignen. Es ist für die Studierenden von großem Nutzen zu sehen, wie erfahrene Geographen ein Landschaftsbild mit geographischem Blicke erfassen und zergliedern. Ausflüge, welche das Wiener geographische Seminar veranstaltet, sind in dieser Beziehung von besonderem Werte, denn man konnte wohl nicht besser zu solcher Naturbeobachtung angeleitet werden als unter der Führung eines Geographen wie Professor Penck.

Dazu kommt, daß sich den Exkursionen, die Professor Penck unternahm meist in- und ausländische Geographen anschlossen, deren Beobachtungen und Erfahrungen den Lernenden zu gute kamen. So nahmen an der Juliexkursion des Jahres 1904 der amerikanische Professor Mr. Huntington, der japanische Professor Dr. Nakanome und von Einheimischen Dozent und Assistent Dr. A. Grund, Professor N. Krebs (aus Triest) und Dr. A. Till teil. Zu diesen gesellten sich zehn Studierende, welche durch Vorträge im geographischen Seminar vorbereitet waren und vom Unterrichtsministerium und den Staatsbahndirektionen in dankenswerter Weise unterstützt wurden.

Die Exkursion hatte sich die Aufgabe gestellt, den Spuren einstiger Vergletscherung in einem Teile des Enns-, Mur- und Draugebietes nachzugehen und Paßstudien zu betreiben. Zuletzt sollte noch das Bergsturzgebiet am Dobratsch besucht werden. Am 9. Juli um 4 Uhr 45 Minuten nachmittags waren wir vom Westbahnhofe abgefahren und hatten auf dem Sattel von Oberland, dem Übergang zwischen Ybbs- und Ennstal zuerst das Gebiet des alten Ennsgletschers betreten. Hier hat der

Gletscher zur Rißeiszeit seine Endmoränen abgelagert[1]) und bald stießen wir in dem tief eingeschnittenen Ennstal an vielen Stellen auf Spuren seiner Tätigkeit in Gestalt von Resten fluvioglazialer Terrassen. So konnten wir bei unserer Nachtstation Groß-Reifling abgestufte Niederterrassen beobachten. Auch bei der Weiterfahrt durch das Ennstal am nächsten Morgen begleiteten uns solche Terrassen. Wir sahen bei Hieflau die Niederterrasse in 70 *m* Höhe über dem Flusse, zum Teil verdeckt durch eine hohe Mauer, welche den Bahnhof von Hieflau vor den häufigen Rutschungen des losen Schottermaterials schützt. Oberhalb Hieflau verschwanden jedoch die Terrassen und wir traten ein in die prächtige Enge des Gesäuses. Steil fallen hier die Felswände, besonders in den unteren Partien, in den Fluß ab und in mannigfaltig zerrissenen, schroffen Formen steigen die weißlichgrauen Triaskalkberge der Ennstaler Alpen zu beiden Seiten des Tales empor. Hin und wieder gewähren Seitentäler, welche meist stufenförmig münden, einen tieferen Einblick in diese romantische Welt.

Oberhalb der Haltestelle Gesäuseeingang erweitert sich das Tal jedoch rasch zu einem großen Becken, dem von Admont. Schon von weitem winkt uns hier das altberühmte Benediktinerstift. Aber wir betrachten es nur aus der Ferne und eilen auf dem Schafferwege südwärts den breiten, wiesenbedeckten Schuttkegel des Lichtmeßbaches hinan, um über die Kaiserau zur Palten zu wandern. Bevor wir das Lichtmeßtal betraten, bot sich uns von erhöhtem Standpunkt noch ein prächtiger Blick auf das große Becken, welches wir jetzt mit der eben durchfahrenen Gesäusestrecke zu einem Bilde zusammenfaßten.

Vor uns lag eine große Talweitung, in die von NW das breite Tal des Eßlingbaches und des Hallbaches einmündet. Nach NE setzt sich die Weitung in einer Tiefenlinie fort, der die alte Straße über den 850 *m* hohen Buchauer Sattel nach St. Gallen und Altenmarkt folgt. An der Abzweigung dieser Tiefenlinie bei Weng ist das Tal noch $1^1/_2$ *km* breit. Dann verengt es sich bedeutend und die Enns betritt das Gesäuse, in welchem die Talsohle stellenweise nicht breiter ist als das Flußbett. Im Becken von Admont dagegen fließt die Enns in Schlangenwindungen auf einem breiten, ebenen Talboden, der zum Teil versumpft und vertorft ist.

Das weite Tal wird auf der nördlichen Seite von zwei verschiedenen Gruppen von Bergen begleitet, welche den landschaftlichen Reiz der Gegend bedingen. Zunächst sehen wir vor uns im Norden eine Zone abgerundeter Berge von mittlerer Höhe (1000—1700 *m*), die mit Wäldern und Wiesen bedeckt sind. Hinter diesen grünen Bergen erheben sich als

---

[1]) S. über den Ennsgletscher Penck und Brückner, die Alpen im Eiszeitalter, I. Buch, S. 220 ff.

zweite Zone die steil aufragenden, kahlen, lichtgrauen Formen der Haller Mauern und des großen Buchstein (2224 *m*).

Das eigenartige Landschaftsbild verdankt seine Ausgestaltung zum guten Teil den Wirkungen der Eiszeit. Das Ennstal war zur Zeit der letzten Vergletscherung (W-Eiszeit) von einem mächtigen Eisstrome erfüllt. Dieser hatte jedoch, bevor er die Gegend von Admont erreichte, durch Difluenz schon bedeutend an Mächtigkeit verloren. Er hatte in diejenigen Täler, welche ihm keine Zuflüsse sandten, Zweige hineinerstreckt; so einen ins Traungebiet, einen über den Pyrhnpaß ins Teichltal und einen ins Paltental. Immer schwächer war der Gletscher auf diese Weise geworden und sein Talboden hatte sich nach jeder Abzweigung verschmälert. Wir haben hier also den umgekehrten Fall vor uns wie bei einem normalen Tal, wo der Talboden nach abwärts an Breite zunimmt. Immerhin besaß der so geschwächte Gletscher, als er Admont erreichte, noch eine große lebendige Kraft und konnte eine starke erosive Wirkung ausüben. Er vermochte das Tal beträchtlich zu übertiefen und zu verbreitern und ein Zungenbecken zu bilden. An der Weitung teilte der Gletscher sich dann zum letztenmal. Ein Arm floß in der Richtung nach NE über den Buchauer Sattel noch 6½ *km* weit und lagerte dann in 850—900 *m* Höhe seine Endmoränen ab. Der bedeutend geschwächte Hauptgletscher aber floß noch 16 *km* im Ennstal weiter durch das Gesäuse. Er endigte in 550 *m* Höhe oberhalb Hieflau, wo er seine Endmoränen beim Hartelsgraben ablagerte.

Der Gletscher hat auch im Gesäuse das Tal noch übertieft, wie die unterschnittenen Felswände und die stufenförmigen Seitentäler beweisen. Doch ist die Übertiefung im Gesäuse naturgemäß nicht so stark wie die der oberhalb desselben gelegenen Talstrecke. Dort mußte der Fluß daher den viel stärker vertieften Talboden verschütten, um ein gleichsinniges Gefäll herzustellen. Und dieser stärkeren Übertiefung und darauf folgenden Akkumulation verdankt das Gebiet seine Sümpfe und Torflager.

Auch die das Becken von Admont umgebenden niederen Berge hat der Ennsgletscher umgestaltet. Da er bei Weng noch bis zu einer Höhe von 1100 *m* das Tal erfüllte, hat er die unter 1100 *m* hohen Berge, wie den Leichenberg (1068 *m*) und den Dörfelstein (1063 *m*) überflossen und abgerundet. Es wurden auf diese Weise typische Rundlinge in ziemlich gleicher Höhenlage gebildet.

Hinter der reich zertalten Mittelgebirgslandschaft der Rundlinge sahen wir im Norden des Admonter Beckens die schroffen Hochgebirgsformen der langgestreckten Haller Mauern aufsteigen. Die ziemlich gleiche Höhenlage ihrer einzelnen Gipfel (Hoher Pyhrgass 2244 *m*, Scheiblingstein 2200 *m*, Hochturm 2079 *m*, Hexenturm 2181 *m*, Natter-

riegl 2064 *m*) zeigt, daß sie aus einem Plateau von homogenem Dachsteinkalk herausgeschnitten wurden. In dieses Kalkplateau haben sich zur Eiszeit insbesondere im Norden, auf der Regenseite, Kare eingesenkt, welche immer tiefer einschnitten und zackige Grate zwischen sich stehen ließen. Auf diese Weise wurden Hochgebirgsformen herausgebildet, die hier infolge des Gesteinscharakters des Dachsteinkalkes besonders schroffe Mauern und einen unzertalten Kamm aufweisen.

Wenden wir den Blick nach Süden, so zeigt sich, daß auch hier die Talgehänge bis zu 1000—1100 *m* Höhe abgerundet sind und daß dann erst die steileren Formen einsetzen. Wir haben also eine ausgeprägte Schliffgrenze vor uns. Auf Ufermoränen des Ennsgletschers weisen die deutlich ausgeprägten Wellenlinien, welche wir am Gehänge des Klosterkogls (1566 *m*) an einer entholzten Stelle in zirka 900 *m* Höhe wahrnahmen. Auch zeigte der Klosterkogl bis zu dieser Höhe eine steile Böschung.

Wir wanderten nun ins Lichtmeßtal hinein und bemerkten, daß das westliche Gehänge noch eine Strecke weit südwärts im Tale unterschnitten ist. Dies und der bis zur Höhe von zirka 750 *m* ziemlich breite Boden des Lichtmeßtales lassen auf eine Auslappung des Ennsgletschers in dasselbe schließen.

Unser Weg führte dann durch schönen Nadelwald am Gehänge des aus Grauwackenschiefer bestehenden Hahnstein (1215 *m*) entlang. Zwischen der Bichler Halt (1334 *m*) und dem Toneck (1418 *m*) verengert sich das Tal plötzlich bedeutend und der Bach stürzt mit so großem Gefälle hinab, daß eine starke Wildbachverbauung notwendig ist. Nachdem wir diese kurze, enge Talstrecke durchschritten hatten, erreichten wir in 1086 *m* Höhe die Kaiserau. Es ist dies eine in ihrem unteren Teile (W) versumpfte Ebene von zirka $^1/_2$ *km* Breite, welche nach E zu allmählich um ungefähr 40 *m* ansteigt. An ihrem Ostende mündet ein von NE kommendes Tal mit ziemlich breitem Boden, welches von der Flitzenalpe (1540 *m*) und dem Kalbling (2189 *m*) gespeist wird und dessen Bach die Kaiserau durchfließt.

In dem östlichen, schönsten Teile der Ebene erhebt sich das Schloß Kaiserau, eine dem Stifte Admont gehörige Alpenwirtschaft. Von dieser Stelle aus hat man einen prächtigen Blick auf die die Kaiserau umgebenden Berge, welche denselben Gegensatz darbieten wie die Umrahmung des Admonter Beckens. Auch hier heben sich von den steilen, hellgrauen Kalkfelsen des Hintergrundes wirksam die niedrigeren runden grünen Berge ab, welche die Kaiserau unmittelbar umgeben. Doch beruht der landschaftliche Gegensatz in diesem Falle auf dem Gesteinsunterschied. Die abgerundeten Berge bestehen aus weichem, leicht zerstörbarem paläozoischen Glimmerschiefer, die steilen Hochgebirgsformen des Kalbling

(2189 *m*) und des Sparafeld (2245 *m*) setzen sich dagegen aus Triaskalk zusammen.

Wir blicken nun die Kaiserau hinunter. Diese ist an ihrem Westende durch einen Moränenwall begrenzt, der, wie eine Untersuchung seines Materials ergab, nur Gneise, Quarze und Grünschiefer aufwies und keine Kalke. Der Wall kann daher nicht von einem aus dem nordöstlichen Tale, also aus den Ennstaler Kalkbergen stammenden Gletscher herrühren, er muß durch einen Arm des Paltengletschers gebildet worden sein, der ja Urgesteinsgeschiebe aus der Bösensteingruppe mit sich führte. Wir haben es mit einem Ast des Paltengletschers zu tun, der auf der Höhe des Lichtmeßberges in zirka 1100 *m* seine Endmoräne abgelagert hat, d. h. in ungefähr derselben Höhe wie die Oberflächenhöhe des Ennsgletschers bei Admont. Der Ast muß bei Bärndorf vom Hauptgletscher in ziemlich beträchtlicher Höhe abgezweigt sein. Da der Ennsgletscher bei Selztal, wo sich der Paltenarm abgliederte, eine Oberflächenhöhe von 1400 bis 1500 *m* erreichte[1]), so ist der hohe Stand des Paltengletschers erklärlich. Dazu kommt, daß der Paltengletscher aus den Niedern Tauern ziemlich bedeutende Zuflüsse empfangen haben dürfte, die ihn verstärkten und einen Druck in der Richtung nach der Kaiserau ausübten. Der Hauptast des Gletschers floß im Paltental weiter und lagerte seine Endmoränen bei Furth in einer Höhe von nur 775 *m* ab[2]); das Eis senkte sich daher von Bärndorf an um über 400 *m*. Der Paltengletscher hatte also gegen sein Ende zu ein ziemlich starkes Gefälle, das über 30‰ betragen haben dürfte.

Kehren wir zur Kaiserau zurück. Der Kaiserauzweig erfüllte das Tal des kleinen Baches, welcher durch die Kaiserau zur Palten floß, und staute diesen dadurch auf. Der Bach wurde gezwungen seinen Lauf zu verlegen und fand einen Ausweg zwischen T o n e c k und B i c h l e r H a l t zum Lichtmeßbache. Die kurze, enge Talstrecke, welche wir zuletzt durchwandert hatten, stellt uns das jugendliche Durchbruchstal vor, welches der abgelenkte Bach gebildet hat. Durch diese Änderung des Bachlaufes wurde die Wasserscheide zwischen Enns und Palten, die früher vom Toneck (1418 *m*) zur Bichler Halt (1334 *m*) gezogen war, verlegt auf den Lichtmeßberg, also aus einem höheren in ein tiefer gelegenes Gebiet.

SW von dem Moränenwall auf dem Lichtmeßberg liegt eine flache, wiesenbedeckte Talmulde; es ist das Zungenbecken unseres Gletscherastes. Dann fällt der bewaldete Abhang des Kleeriedl steil zur Palten ab. An einer kleinen Lichtung bot sich uns ein Ausblick auf deren weites Tal. Dieses zeigt wie das Ennstal den charakteristischen breiten, ebenen

---

[1]) S. **Penck, Alpen im Eiszeitalter** a. a. O.
[2]) S. **Penck**, a. a. O.

und teilweise versumpften Talboden, welcher seine Ausgestaltung durch den Gletscher empfangen hat. Der Gletscher hat auf seinem Wege insbesondere die Nordgehänge, gegen welche der größte Druck ausgeübt wurde, unterschnitten und hier steile Böschungen gebildet, wogegen die südlichen Gehänge sanftere Formen zeigen. Das Tal ist also ein Trog mit nicht ganz symmetrischen Gehängen. Die Höhe, bis zu welcher der Gletscher das Tal erfüllte und deren allmähliche Abnahme gegen E, konnten wir ungefähr aus den Anbauverhältnissen erschließen. Die höchsten Felder am Gehänge sind nämlich meist an die Ufermoränen geknüpft und zeigen auf diese Weise ziemlich deutlich die einstige Oberflächenhöhe des Gletschers.

Wir blickten nun südwärts vom Paltental auf die Berge der Niederen Tauern. Hier ragen hinter den größtenteils aus Glimmerschiefer bestehenden und daher bedeutend erniedrigten grünen Vorbergen die widerstandsfähigeren Gneisberge der Bösensteingruppe (Hochhaide 2363 *m*, Hengst 2154 *m*) auf, in ungefähr demselben Gipfelniveau wie die Kalkmassen der Ennstaler Alpen. Auch die Berge der Bösensteingruppe zeigen Hochgebirgsformen, die sie der Eiszeit verdanken. In dieser wurden nämlich die Erosionswirkungen des fließenden Wassers durch die Übertiefung der Täler und die dadurch bewirkte Vergrößerung des Höhenunterschiedes zwischen Berg und Tal gesteigert und die Kämme durch zahlreiche Kare zerschnitten[1]). So erscheint die Hochhaide von der Nordseite als ein typischer Karling.

Östlich von der Gneisgruppe des Bösenstein steigt der Kalkkegel des Triebenstein (1811 *m*) empor und vor ihm sah man die weiße Straße leuchten, welche uns über den Hohen Tauern ins Murtal führen sollte. — Dieser Straße wanderten wir jetzt zu, quer über den ebenen feuchten Boden des Paltentales. Die einstige Vergletscherung des Gebietes hat hier auch einen Einfluß auf die Anlage der Siedelungen genommen; wir finden diese nicht auf dem Talboden angelegt, sondern an den höher gelegenen Randgebieten desselben, und zwar meist auf den Schuttkegeln der Paltenzuflüsse. So liegt der kleine Ort Trieben am Beginn der Tauernstraße auf dem Schuttkegel des Triebenbaches.

Trieben ist eine Station der Kronprinz Rudolf-Bahn, welche über den 849 *m* hohen Schobersattel durch das Liesingtal ins Murtal führt. Vor der Eröffnung der Bahn wurde dieser Übergang ins Murtal weniger benützt. Der Hauptverkehr ging über den 1265 *m* hohen Rottenmanner oder Hohen Tauern nach Judenburg und von dort südwärts über den Neumarkter Sattel. Dieser alten Reichsstraße über den Hohen Tauern folgten auch wir auf unserer Exkursion, um den eigentümlichen Paß

[1]) S. Penck a. a. O. S. 9.

näher kennen zu lernen. Der Paß bildet nämlich nicht den tiefsten Übergang des Gebietes. Er benützt von den Tiefenlinien, welche beiderseits den Triebenstein umziehen und ins Pölstal führen, die höhere südliche, während eine zirka 100 *m* tiefer liegende Furche, die **Sunk**, den Berg im Norden begrenzt.

Nach der Mittagsrast in Trieben ging es die Straße hinauf am östlichen Gehänge des Triebenbaches entlang und wir merkten bald, warum die Bahn nicht dieser Straße gefolgt war. Wie die meisten alten Paßstraßen steigt nämlich auch diese erst steil an bis zirka 880 *m* Höhe, was vom Bahnhof Trieben an die beträchtliche Steigung von 100‰ ergibt. Dann führt sie allmählich in auf- und absteigenden Wellenlinien auf die Paßhöhe in 1265 *m* und fällt sanft ins Pölstal hinunter.

Beim Eingang des Tales hatten wir am westlichen Gehänge beim Gehöfte Eselberger in nicht ganz 900 *m* Höhe wieder die charakteristischen gewellten Felder gesehen, welche an Ufermoränen geknüpft sind. Doch konnten wir im weiteren Verlaufe des Tales nichts von Gletscherspuren bemerken. Die Straße führt am Gehänge entlang hoch über dem Triebenbache, der unten mit starkem Gefälle dahin schießt und erreicht erst bei zirka 960 *m* Höhe den alten Talboden. Bis dahin hat also der Bach an der Tieferlegung seines Bettes im Unterlaufe gearbeitet. Nach dem Rückzug des Paltengletschers mündete nämlich der Triebenbach mit einer Stufe in die Palten. Um diese zu beseitigen, mußte er in den alten Talboden einschneiden und hat jetzt schon bis zur Höhe von zirka 960 *m* in dem weichen Grauwackenschiefer sein Bett durch Rückerosion tiefer gelegt. Seine Sohle ist daher auf dieser jugendlichen Talstrecke schmal und sein Gefälle groß. Dann wird auf dem alten Talboden die Sohle breiter und das Gefälle mindert sich bedeutend. Es ist der umgekehrte Verlauf wie bei einem normalen Tale: Der Oberlauf zeigt geringeres Gefäll und einen breiteren Talboden als der Unterlauf. Wir haben es mit einem Stufental zu tun, welches durch die glaziale Übertiefung des Haupttales entstanden ist.

Ein Stufental ganz anderer Entstehung ist die Sunk, durch welche ein Teil der Exkursionsteilnehmer unter Führung von Dr. Grund wanderte, während der andere Professor Penck auf der Tauernstraße folgte. An der gleichsohligen Mündung des Sunkbaches in den Triebenbach fiel uns zunächst eine mächtige Schotterablagerung am linken Talgehänge auf. Es ist ein auffallend großer Schuttkegel des Sunkbaches, dessen Schotter bis zu 15 *m* Höhe über die Sohle des Baches ansteigen.

Dann traten wir in die Klamm des Sunkbaches. Steil steigen die Gehänge aus dem schmalen Talboden empor und zeigen, daß der Bach noch wenig an der Verbreiterung seines Tales gearbeitet hat. Auch weisen

die großen Böschungswinkel auf eine geringe Abtragung hin. Am Eingang des Tales ist das linke Gehänge im Gegensatz zum rechten infolge seines Gesteinscharakters noch sanft abgeböscht. Das rechte Gehänge wird nämlich von den Kalken des Triebenstein gebildet, während am linken Karbonkonglomerate mit Karbonsandsteinen und Schiefern wechsellagern. Wo diese wenig widerstandsfähigen Gesteine etwas weiter oberhalb auch auf das rechte Ufer übergreifen und infolgedessen das Tal erweitert ist, finden wir im Karbon ein Graphitlager eingebettet.

Weiter bachaufwärts hörten auch auf dem linken Ufer die oben abgerundeten Formen des Karbonzuges auf und wir hatten zu beiden Seiten steile, aus weißen kristallinischen Kalken gebildete Wände, die einerseits dem Triebenstein, anderseits dem Lärchkogel (1544 *m*) angehören. In diesem Kalkgebiete verloren wir plötzlich unseren Bach und sahen uns vor einer zirka 50 *m* hohen trockenen Talstufe. Auf der Höhe dieser Stufe in über 1100 *m* war das Tal durch zwei Bergstürze hintereinander abgesperrt worden, deren riesige Trümmermassen durch ihr frisches Aussehen ihre Jugendlichkeit verrieten. Doch hatten nicht die Bergstürze die Trockenlegung der Talstufe bewirkt, wie sich bald zeigte. Denn als wir das Bergsturzgebiet passiert hatten, sahen wir uns in einer Ebene von zirka 100 *m* Weite, welche von unserem Bache durchflossen wurde, der dann nicht in den Bergsturztrümmern, sondern in anstehenden Kalkfelsen verschwand. Hier an den Felsen befanden sich mehrere, aus schmalen Spalten bestehende Schlundlöcher. Das vom Bache mitgeführte Material war infolge der Enge dieser Schlundlöcher vor denselben abgelagert worden und so die kleine Aufschüttungsebene entstanden. Die Wasser des Baches sammeln sich, nachdem sie in den Ponoren verschwunden sind, auf einer undurchlässigen Schicht und treten unterhalb der Trockenstufe wieder zu Tage. Bei Hochwasserstand genügen jedoch die schmalen Schlundlöcher nicht und das Wasser fließt dann auch über die Trockenstufe hinab. Jetzt muß sich der Bach in solchen Fällen durch die Bergsturztrümmer einen Ausweg suchen.

Auf die interessante kleine Karstlandschaft folgten talaufwärts wieder einige kleinere Talstufen. Zunächst durchquerte der Bach mit stärkerem Gefälle einen Granitzug. Oberhalb dieses Durchbruchtales liegt eine kleine Weitung, welche er im weicheren Schiefer und Magnesit ausgeräumt hat. Weiterhin zeigte sich das Tal von großen Geröllanhäufungen erfüllt. Diese stammen vom Ochselbach, einem Quellfluß des Sunkbaches, der vom Bösenstein herabkommt und bei seinem Zusammenfluß mit dem von Süden kommenden Teichelbach einen auffallend großen Schuttkegel gebildet hat. Das Material desselben rührt wohl von einem Bösenstein-Gletscher her, dessen Moräne im Ochselbachtal liegen dürfte. Dem Stufental des Sunkbaches folgt nun merkwürdigerweise eine fast

ebene Strecke im Tale des Teichelbaches, welche sich bis zu dessen Beginn fortsetzt.

Auch hier wird zwar das Tal stellenweise verengt durch Riegel von härterem Glimmerschiefer, im ganzen zeigt es sich jedoch breiter als bisher und von sanften Gehängen begrenzt.

Diese ebene Talstrecke mündet in eine breite Tiefenlinie, welche bald mit dem Pölstale zusammenfällt. Als eine große Furche im Gebirge setzt sie sich ca. 34 *km* weit bis zum Becken von Knittelfeld fort, ja sie hat sich einst vermutlich noch über dasselbe hinaus über den Obdacher Sattel zum Lavanttale hingezogen. Diese Talweitung steht im Gegensatze zu den anderen, meist schmalen Tauerntälern. Wir haben hier wohl ein sehr altes tertiäres Tal vor uns, welches an die weichen Glimmerschiefer und Kalkphyllite geknüpft ist.[1])

Am Beginn der Weitung im N erscheint sie als ein mit alluvialen Sanden und Schottern ausgefülltes Becken, in welchem drei Fischteiche eingebettet sind. Der südlichste derselben, der Häuselteich, wird vom Teichelbache durchflossen. Der Ursprung dieses Baches liegt etwas weiter südwärts am Fuße eines prächtig erhaltenen, halbkreisförmigen Moränenwalles, welcher von einem aus den Karen des Bösenstein (2449 *m*) kommenden Gletscher gebildet wurde. Unten auf dem Talboden sehen wir kein fließendes Gewässer, nur Sümpfe erfüllen dessen tiefste Stellen. Dies geht so ca. $2^1/_2$ *km* weit fort bis zur Einmündung der Pöls in die Talweitung. Hier an der Eintrittsstelle der Pöls lagert ein mächtiger Moränenwall, der als linke Ufermoräne eines aus dem Pölstale kommenden Gletschers das weite Tal absperrt. Nun finden wir auch eine Erklärung für das merkwürdige Phänomen der Sunk. Ursprünglich floß nämlich der Ochselbach vom Bösenstein herab durch das weite Tal des jetzigen Teichelbaches zur Pöls. Als ihm der Pölsgletscher aber durch seine Moränen die Einmündung versperrte, wurde er zunächst aufgestaut, dann wurde sein Gefälle umgekehrt und er gezwungen, in der Richtung zum Triebenbach zu fließen. Daher finden wir auf dieser ersten Strecke das fast ebene weite Tal, in welchem der Bach sein Bett aufschütten mußte. Er suchte sich dann einen Ausweg zwischen Lärchkogel und Triebenstein und bildete hier einen Überflußdurchbruch zu einem kleinen Nebenfluß des Triebenbaches. Dieser Durchbruch ist das Stufental, welches wir durchwandert hatten und dessen jugendliche Bildung uns auch die großen Schottermassen erklärt, welche der Sunkbach bei der Einmündung in den Triebenbach abgelagert hat. Die kräftige Erosion des einschneidenden Baches hat wohl in dem klüftereichen Kalkgebiet die Bergstürze an der Trockenstufe verursacht.

[1]) N. Krebs: Die nördlichen Alpen zwischen Enns, Traisen und Mürz. (Pencks geograph. Abhandlungen, Bd. VIII, Heft 2, 1903.

Im großen und ganzen haben wir also in der Sunk denselben Vorgang wie in der Kaiserau: ein Gletscher staut einen Bach auf, zwingt ihn, seinen Lauf zu verlegen und durch ein jugendliches Durchbruchstal einem anderen Flußgebiete zuzufließen. In beiden Fällen wurde die Wasserscheide aus höheren in tiefere Gebiete verlegt. Bei der Sunk lag sie im Gebiete des Lärchkogels und des Triebensteins in einem Plateau von ca. 1300 *m* Höhe und wurde dann in ca. 1227 *m* Höhe verlegt. Eine zweite Wasserscheide liegt auf dem Hohentauern in 1265 *m* Höhe. Da nun die durchbrochene Wasserscheide in 1300 *m*, der Hohentauern dagegen in nur 1265 *m* Höhe liegt, erscheint es merkwürdig, daß der Bach sich nicht über den Tauern, sondern über den höheren Sunksattel einen Ausweg suchte.

Einen Anhaltspunkt zur Lösung dieser Frage hatten die Exkursionsmitglieder gefunden, welche der Tauernstraße gefolgt waren. Diese begleitet das Triebental bis zum Eintritt des kleinen Tauernbaches in 1006 *m* Höhe. Dann biegt sie in rechtem Winkel um und führt den Tauernbach entlang erst mit geringer, dann plötzlich mit stärkerer Steigung hinauf zur Höhe des Passes. Dieser letzte rasche Anstieg knüpft sich höchstwahrscheinlich an Moränen, welche der Gletscher des Tauernbaches hier auf der Paßhöhe, wo er aus den Bergen kommend, nach NE umbiegt, abgelagert hat. Der Moränenwall des Tauerngletschers mag nun dem Ochselbach den Eingang versperrt haben und der Bach mußte deshalb den Sunksattel überfließen. Möglich ist es, daß vorher auf dem Hohentauern auch keine Wasserscheide lag und der Tauernbach zur Pöls hinabfloß.

Kehren wir nun zu den Moränen des Pölsgletschers zurück. Wir fanden 2 *km* unterhalb der Einmündung der Pöls in die Talfurche die Endmoränen des Gletschers, der sich also nur ein kurzes Stück weit im Tale abwärts schob. Richter findet dagegen das Ende des Pölsgletschers erst bei Götzendorf, kurz vor der Einmündung des Pölstales ins Knittelfelder Becken.[1]) Die weitere Untersuchung des Tales mußte eine Entscheidung dieser Frage bringen. Aus der Form des Pölstales konnten wir nicht auf eine Vergletscherung schließen, denn der Boden desselben ist zwar breit, aber seine Gehänge steigen meist sanft an. Auch fanden wir bei unserer weiteren Wanderung keine Spuren eines Pölsgletschers. Noch ein drittes Mal wurde zwar unsere Talweitung durch einen Moränenwall von der linken Talseite her eingeengt, aber diesen hatte ein Gletscher des Leitschachtales, der links vom Amachkogl (2317 *m*) und dessen Nachbargipfeln herunterkam, von E her ins Tal gebaut.

---

[1]) E. Richter, Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen. Petermanns Mitteilungen, Erg.-H. 132, S. 85.



Nach der Passierung dieses Moränenwalles näherten wir uns unserer Nachtstation, dem kleinen Örtchen St. Johann am Tauern (1053 *m*), wo wir durch die Fürsorge der Gemeinde gute Quartiere erhielten.

Am nächsten Morgen ging es in dem breiten Tale weiter, durch welches sich die Pöls mit zahllosen Windungen in trägem Laufe schlängelt. Vergebens forschten wir hier nach Glazialspuren. Eine deutlich zweistufige Terrasse am linken Gehänge dicht hinter St. Johann, beim „Stiegl“, erwies sich bei näherer Untersuchung als Glimmerschieferfelsen und aus demselben Gestein bestand auch der große Wall beim „Graf“, der vor ein vom Salzlecksattel (1862 *m*) kommendes Tal gelagert ist.

Nach $2^1/_2$stündiger Wanderung erreichten wir den kleinen Ort Möderbruck an der Einmündung des Pusterwaldtales in die Pöls. Hier hatten wir Gelegenheit, das Hammerwerk des Herrn Grillmayer zu besichtigen und dabei der Fabrikation der Sensen zuzusehen, welche von diesem kleinen Tauernorte bis nach Rußland und weiter versandt werden. Nachdem uns der Besitzer des Werkes in liebenswürdiger Weise bewirtet hatte, ging es auf seinem Leiterwagen weiter im eintönigen Pölstal.

Bald drängt ein auffallend großer Schuttkegel, den der von W kommende Blabach gebildet hat, die Pöls gegen das linke Talgehänge. Auf diesem trockenen Schuttkegel liegt in der Mitte des Tales der kleine Ort Unter-Zeiring, während der größere Marktflecken Ober-Zeiring am Talausgange des Zeiring-Grabens an das Vorkommen von Eisenerzen und Silber in diesem Gebiete geknüpft ist.

Wir näherten uns nun der Gegend, in welcher nach Richter der Endmoränenwall des Pölsgletschers abgelagert sein sollte. Von einem Zungenbecken war jedoch nichts zu sehen. Der Talboden stieg im Gegenteil bei der Weiterfahrt nach dem Orte Katzling etwas an und wir sahen abseits von der Straße in einer Grube beim „Schmalz am Bichl“ eine Sand- und Lehmablagerung, in welcher sich Geschiebe und fossile Knochen vorfanden. Diese Sande und Lehme verdanken ihre Entstehung offenbar einem diluvialen See. Südlich von der Seeablagerung erhebt sich oberhalb von Götzendorf ein gewaltiger Moränenwall, der auf 897 *m* Höhe ansteigt. Der Wall versperrt das ganze Tal und Bach und Straße müssen ihn in Durchbrüchen durchschneiden. Durch Ersteigung dieses Walles verschafften wir uns einen Überblick über die Gegend. Da zeigte sich zu unserer größten Überraschung, daß dieser Richtersche Endmoränenwall des Pölsgletschers sich nicht, wie bei einer Pölsgletscherablagerung zu erwarten war, nach SE zu krümmte, sondern seine konvexe Seite dem Laufe der Pöls entgegen nach NE kehrte. Zudem fanden wir auf dem Walle keine Granite und Gneiße, wohl aber Hornblende, welche im Gebiete der Pöls nirgends auftritt. So viel stand also fest: der Moränenwall war von einem von SE kommenden Gletscher gebildet worden und hatte durch Auf-

stauung der Pöls die Seebildung verursacht, deren Ablagerungen wir beim Schmalz am Bichl gesehen hatten. Die Pöls hatte sich einen Ausweg gesucht und war am linken Talgehänge über Mosern durch die Tiefenlinie, welcher jetzt der Fußweg nach Ober-Kurzheim folgt, dem Gletscher ausgewichen.

Wir blickten nun nach SE zum Orte Pöls hinunter. Hier hatten wir in dem erweiterten und in seinem tiefsten Teile versumpften Tale ein allerdings wenig ausgeprägtes Becken vor uns. Weiter nach SE hin steigt der Talboden wieder etwas an und wir fanden dort später südlich von Pölshof bis zur Ruine Reifenstein einen zweiten Moränenwall, der sich aber nach SE hin krümmte. Die Wälle bei Götzendorf und bei Pölshof kehren einander also die konkave Seite zu.

Es fragt sich nun: wo kam der Eisstrom her, welcher diese beiden Wälle gebildet hat? Die Antwort ergab sich aus einer näheren Betrachtung der rechten Talgehänge. Hier führt eine breite Einsattlung zwischen dem Grundner Kogel (1237 *m*) und dem Falkenberg (1166 *m*), der nur 811 *m* hohe Pölshals, hinüber ins Murtal, welches an dieser Stelle dem Pölstal am meisten genähert ist. Über den niederen Pölshals hatte der Murgletscher einen Zweig ins Pölstal gesandt, der sich im Becken von Pöls nach NW und SE hammerförmig ausbreitete und seine Endmoränen bei Götzendorf und südlich von Pölshof ablagerte. Das wenig ausgesprochene Becken des Pölstales erklärt sich leicht aus der Akkumulation durch die Pöls, welche sich nach dem Rückzug des Gletschers wieder in ihr altes Tal begeben hatte und das durch den Gletscher übertiefte Gebiet ausfüllte.

Es stellt sich also heraus, daß der Pölsgletscher tatsächlich schon bei seiner Einmündung in unsere Tiefenlinie unterhalb des Hohentauern sein Ende erreicht hat und das Pölstal eisfrei geblieben war bis auf die hammerförmige Auslappung des Murgletschers über den Pölshals.

Wir bestiegen nun den abgerundeten Pölshals und blickten ins Murtal hinunter. Dieses liegt tiefer als das Pölstal, nämlich in 709 *m*, während wir bei Pöls eine Höhe von 798 *m* haben. Den verschiedenen Höhenlagen der Täler entspricht auch eine verschiedene Längenerstreckung der beiden Gletscheräste. Die Pölsäste fließen nur noch 3 *km* weit nach NW und SE, während der Murgletscher bei der Annahme eines gleichen Gefälles erst 7 *km* unterhalb Pölshals, also bei Rotenthurn enden müßte. Der folgende Tag sollte uns darüber Aufklärung bringen.

Jetzt ging es zunächst im Pölstale weiter nach Dietersdorf in das weite Becken von Knittelfeld oder Judenburg, und zwar in dessen nördlichen Teil, das Aichfeld. Wir waren nun gänzlich aus dem Bereiche der Vergletscherung herausgekommen und befanden uns in einem jungtertiären Senkungsfelde. Eine kleine Schlucht am Nordgehänge des Beckens gab

uns über dessen Zusammensetzung und Entstehungszeit Aufschluß. Wir fanden hier an der Lehne tertiäre Letten und blätterige Mergel mit Kohle vermischt, die Professor Penck, entgegen der Ansicht Oestreichs,[1]) für Landbildungen hält nach den Landpflanzenresten, welche sich in den Mergeln finden. Zur Miozänzeit breitete sich also hier eine weite ebene Fläche aus innerhalb einer nicht übermäßig gebirgigen Umgebung. Deren Ablagerungen wurden längs einer im S des Beckens liegenden Störungslinie disloziert und ihre Schichten nach S gesenkt. Die Folge dieser Schrägstellung und einer vielleicht damit verbundenen Emporpressung des südlichen Beckenrandes war möglicherweise die Unterbrechung des Pölstales und die Bildung des Obdacher Sattels, über den früher, wie schon gesagt, vermutlich das weite Pölstal seine Fortsetzung in das Lavanttal gefunden hat, um im Unterlaufe desselben in ein tertiäres Meer zu münden[2]).

Auch auf die jetzigen wirtschaftlichen Verhältnisse wirkte die Schrägstellung der Schichten ein. Die Kohlenbergwerke, welche zunächst bei den jetzt miteinander verwachsenden Bergorten Dietersdorf und Fohnsdorf angelegt wurden, um die Braunkohlen des Gebietes zu gewinnen, mußten nach der Ausbeutung derselben mehr gegen die Mitte des Beckens rücken und dort tiefe Schächte graben. Daher trifft man jetzt wohl die Siedlungen am Nordrand des Beckens, die Bergwerke aber südlich von diesen in der Ebene.

Das Tertiär tritt nur in den Randgebieten des Beckens zu Tage. Das Becken selbst ist mit Schottern bedeckt, welche Mur und Pöls hier ablagerten. Infolgedessen sind auch die Siedlungen auf die Ränder der Ebene und die Flußufer beschränkt. Die Flüsse haben die Schotter nun wieder durchschnitten, eine Tatsache, die sich uns unangenehm bemerkbar machte, als wir das Becken querten und von Dietersdorf herüber nach Judenburg wanderten. Wir mußten dabei zwei größere Stufen hinuntersteigen; es sind dies Erosionsterrassen, welche die Mur in die Niederterrasse, die einzige glaziale Terrasse, die hier zu finden ist, eingeschnitten hat. Dann ging es über die Mur und eine steile, 36 *m* hohe Stufe hinauf zu der alten Stadt Judenburg.

Judenburg hat eine sichere Lage hoch über der Mur, an der Stelle, wo der schmale, langgestreckte Falkenberg sich dem gegenüberliegenden Liechtensteinberg nähert und das weite Murtal vor seinem Eintritt in das Knittelfelder Becken einengt. Die Stadt beherrscht sowohl das Murtal als auch das große Becken und die nach N und S führenden Straßen über den Hohentauern und den Obdacher Sattel. Diese günstige

[1]) K. Oestreich, Ein alpines Längstal zur Tertiärzeit. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt 49, Heft 1, S. 165 ff.

[2]) S. auch Oestreich a. a. O. S. 180.

Lage erkannten schon die Römer, welche hier die Stadt Idunum anlegten. Im Mittelalter blühte der Ort besonders empor, denn durch Judenburg führte die Straße über den Neumarkter Sattel nach Venedig. Noch sind die alten Mauern der Stadt teilweise erhalten und alte Kirchen und Türme weisen auf ihre einstige Bedeutung. Jetzt ist Judenburg eine kleine Stadt mit zirka 5000 Einwohnern, welche sich lebhaft industriell betätigt.

Wir verließen Judenburg am nächsten Morgen und wanderten im Murtal aufwärts auf der Schotterterrasse der Mur, um das Ende des Murgletschers kennen zu lernen. Von Judenburg steigt das Terrain $2^1/_2$ *km* weit allmählich talaufwärts an, bis die schiefe Ebene in einer Kuppe bei Kote 769 ihren höchsten Punkt erreicht. Dann fällt sie bei dem Orte Rotenthurn mit einer großen Stufe ziemlich steil ins Murtal ab.

Dieser Abfall bildet von W gesehen einen deutlichen Wall, vor welchem sich ein Zungenbecken ausbreitet, das bei Thalheim in 704 *m* Höhe beginnt und gegen den Wall zu allmählich ansteigt[1]). Die Gehänge des trogförmigen Tales sind bis zum Walle unterschnitten und gewellte Felder beim „Breitwieser“ und „Handmayer“ lassen dort Ufermoränen vermuten, deren eine Böhm auch tatsächlich beim Handmayer gefunden hat. Ein Vergleich der Gefällsverhältnisse des Murgletschers mit denen seiner Pölstaläste hatte uns schon am vorhergehenden Tage auf diese Lage der Endmoräne bei Rotenthurn hingewiesen. Der Gletscher muß beim Pölshals noch gegen 1000 *m* Höhe erreicht haben, wie sich aus Entfernung und Höhe der Pölstaler Endmoränenwälle schließen läßt. Vergleichen wir die Größenverhältnisse der Pölstaler Moränenwälle (80—100 *m* Höhe) mit dem Walle des Murtales (65 *m* Höhe), so erscheint dessen Höhe wohl gering. Doch muß man hier die stärker fortschaffende Wirkung des größeren Flusses, der Mur, in Rechnung ziehen.

Wenn wir also bei Rotenthurn die Endmoräne des Murgletschers vor uns haben, so ist die schiefe Ebene gegen Judenburg hin die Übergangsfläche zwischen der Moräne und dem Schotterfelde der Mur, das Gebiet der Verzahnung der beiden glazialen Ablagerungen. Die Mur durchschneidet diese Erhebungen nahe dem nördlichen Gehänge in tiefem Tale, zum Teil in festgelegten Mäandern, während sie das breite Tal weiter oberhalb meist in freien Mäandern durchfließt.

Wir wandten nun für eine Zeit lang der Mur den Rücken, um die einstige Vergletscherung der Seetaler Alpen zu untersuchen.[2]) Diese

---

[1]) A. Böhm, Die alten Gletscher der Mur und Mürz (Abhandl. d. k. k. geograph. Gesellschaft in Wien, II. B., 1900, S. 11 ff.) ist über diesen Wall etwas anderer Ansicht.

[2]) S. hierüber E. Richter: Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen, S. 67 f.

bilden ein breites wenig gegliedertes, aus Glimmerschiefer zusammengesetztes Massiv, welches sich nach S zu ohne besonderen Übergang in der Saualpe fortsetzt. Auf einer Strecke von 11 *km* Länge überschreitet der Zug der Seetaler Alpen die Höhe von 2000 *m* und erreicht in dem auf 2397 *m* ansteigenden Zirbitzkogel den höchsten Punkt. Dieser seiner größten Erhebung strebten wir zu.

Bei der Ortschaft Rotenthurn verließen wir das Murtal und wanderten zwischen den bewaldeten Gehängen des freundlichen Bodenhüttentales aufwärts. Zunächst begegneten uns keinerlei Gletscherspuren. Erst in der Höhe von zirka 1150 *m* gelangten wir zu einem steilen Anstieg, der aus abgerundetem Geschiebe bestand. Wir hatten hier die kleine Endmoräne eines Talgletschers vor uns, welcher aus einem jetzt verwischten Kare kam, dessen Hintergehänge bis gegen 2000 *m* ansteigen. Die tiefe Lage des Gletscherendes ist durch die orographische Begünstigung bedingt, läßt aber auch auf eine ziemlich bedeutende Vergletscherung der Seetaler Alpen schließen.

Doch sahen wir zunächst keine Spuren derselben, als wir durch den schönen Bodenwald aufwärts wanderten. In zirka 1750 *m* Höhe überschritten wir die Waldgrenze und stiegen über den runden Rücken der mit Rhododendrongestrüpp, Krummholz und Hochmooren bedeckten Mühlbacher Alm hinauf auf den Höhenzug, welcher sich zwischen der Wenzelalpe (2153 *m*) und der Höhenmarke 2024 *m* hinzieht. Der Ausblick, der sich hier bot, zeigte uns ein Bild, das in schroffem Gegensatze stand zu dem, welches die Seetaler Alpen bisher aufgewiesen hatten. Runde Mittelgebirgsformen, von Wald und Wiesen bedeckt, hatten uns herauf begleitet. Nun lag eine ausgesprochene Hochgebirgslandschaft vor uns; schroff steigt der scharfgratige Kamm empor, von pyramiden- und kegelförmigen Spitzen gekrönt, und tiefe Kare gliedern die Gehänge. Da liegt vor uns das große Kar der Seetaler Alpe (Alm in 1732 *m*), in dessen wannenartig vertieften, sumpfigen Boden ein kleiner See, die Frauen-Lacken, eingebettet ist, wie Richter[1]) festgestellt hat, in lockerem, wohl glazialem Material. Die Karwände sind vom Boden ziemlich deutlich abgesetzt, wenn auch die Abböschungsvorgänge schon Schutthalden an ihrem Fuße entstehen ließen. Anders bei dem kleinen Kar der Wenzelsalpe, welches in das große Seetaler Kar von NW her mit einer schönen Karstufe übergeht, seitlich abgetrennt durch einen Ausläufer des Oberberger Kogels. In diesem geht der Karboden allmählich ansteigend in die spärlich bewachsenen Karwände über, welche einen verhältnismäßig sanften Abfall aufweisen. Die geschützte Lage des Kars hinter dem Kamme der Wenzelsalpe hat hier wohl keinen kräftig unterschneidenden Gletscher entstehen lassen. Jetzt sind beide Kare mit Wiesen

[1]) S. Richter a. a. O. S. 55.

bedeckt und vereinzelte Nadelbäume, insbesondere Zirben, denen der Berg ja seinen Namen Zirbitzkogel verdankt, sowie freundliche Almhütten- und weidende Kuhherden beleben die kahle Karlandschaft.

Interessanter gestaltet sich das Bild, welches sich uns bietet, wenn wir das Seetaler Kar durchschreiten und vom Ausläufer des Kreiskogels hinunterblicken auf eine imposante Kartreppe. Schroff und kahl steigen im Hintergrunde um das oberste Kar die Wände an mit zirka 2300 *m* mittlerer Höhe, deutlich abgesetzt vom Boden des Kars, welcher bis unter 2000 *m* eingesenkt ist. Mit einer schönen Stufe geht dieses Kar in das nächste über, in dessen vertieftem Boden in lockerem Material[1]) der Große Winterleitsee (in zirka 1850 *m* Höhe) liegt. Eine gut entwickelte Moräne zieht sich an diesem See entlang. Eine weitere Stufe führt hinunter zu dem Becken des Kleinen Winterleitsees (in etwas unter 1800 *m*) und von diesem leitet ein weniger deutlicher Übergang aus dem Bereiche der Kartreppe hinaus in das Tal des Granitzenbaches.

Unser Weg führte nun durch das große Winterleitkar aufwärts in das oberste Kar, in welchem sich die Gewässer von allen Seiten in der Mitte des sumpfigen, beckenartig vertieften Bodens sammeln und zu einem kleinen Bächlein vereinigen. Erst sanft auf grünem Karboden, dann mit steilem Anstieg ging es an den kahlen Schieferfelsen der hinteren Karwand aufwärts zum Grat, der wild zerrissen ist in Türme, Zacken und Pyramiden. Wie uns ein Blick auf die meist abgerundeten Formen des westlichen Abfalles zeigte, ist der Grat jedoch zum größten Teil nur einseitig entwickelt. Von oben konnten wir im Weiterschreiten noch ein südlicher gelegenes Kar beobachten, in welches der Kleine See eingebettet ist; dann hüllte sich zu unserem Leidwesen der ganze Zirbitzkogel in Nebel.

Und dieser dichte Nebel hielt noch an, als wir nach einer in der Schutzhütte verbrachten Nacht am nächsten Morgen den nahen Gipfel bestiegen (2397 *m*). Vergebens warteten wir hier auf das Zerreißen der Nebel und auf einen Ausblick. Doch wir hatten genug gesehen, um uns wenigstens ein Bild der Geschichte der Seetaler Alpen machen zu können. Vor der Eiszeit bildete ihr Gebirgszug ein großes Gewölbe. In dieses wurden während der Glazialzeit im N und E des nördlichen Teiles sechs größere Kare eingesenkt und so Hochgebirgsformen auf diesen Seiten des Gewölbes geschaffen. Aus den Karen flossen Gletscher zu Tal, wie der Bodenhüttengletscher, dessen tiefe Lage uns vermuten läßt, daß ebenso in den anderen östlichen Abdachungstälern, z. B. in dem des Granitzenbaches und seiner Zuflüsse, des Lavantbaches etc. die Gletscher weit herabreichten, eine Annahme, die auch das Kartenbild wahrscheinlich

---

[1]) S. **Richter** ebenda.

macht. Doch gelangten diese Gletscher nicht in die Haupttäler und es bestand kein Zusammenhang zwischen dem großen Talgletscher der Mur und der Vergletscherung der Seetaler Alpen. Die Westseite unseres Gebirgszuges weist zum Unterschied von der Ostseite keine Kare auf und besitzt Mittelgebirgsformen.

Wir wanderten, nachdem wir den Grat verlassen hatten, auf den runden Formen über den Großleitenriegel abwärts. Dieser ist in seinem oberen Teile mit Wiesen bedeckt, die fast bis zur Spitze des Kogels hinaufreichen und zu seiner Abrundung beitragen. Wir fanden hier beim Abstieg keinerlei Gletscherspuren. Erst als wir in den Bereich des Murgletschers kamen, fand Professor Penck in 1370 *m* Höhe die ersten Spuren von Moränen in nord-südlichem Streichen zwischen zwei kleinen Rinnsalen, welche sich bald darauf, zirka 1 *km* oberhalb des Gehöftes „Pacher", zu einem Bache vereinigen. Es sind Reste von Ufermoränen des Murgletschers, welcher die Seetaler Alpen im W und N umfloß. Bachabwärts fanden wir noch zwei deutliche Moränenwälle; einer derselben zieht sich vom „Fuchs" nordwärts und steigt bis über 1150 *m* Höhe an, der zweite liegt beim „Niedring" und erhebt sich gegen Paischgg auf zirka 1050 *m*. Eine weitere Moräne lagert unmittelbar östlich über Neumarkt beim „Haselmayer" (zwischen 900 und 1000 *m*).

Wir waren indessen aus der Nebelkappe des Gipfels herausgetreten und sahen zu unseren Füßen das große Depressionsgebiet von Neumarkt. Zwischen zwei höheren Gebirgszügen, einem Kalkzuge (Kalkberg 1578 *m* und Grebenzen 1896 *m*) im W und dem Glimmerschieferzug der Seetaler Alpen im E liegt ein zirka 10 *km* breites niedriges Gebiet (950—1200 *m*), aus runden, reich zertalten Bergen zusammengesetzt, welches an die Phyllite dieser Gegend geknüpft ist. In dasselbe ist ein Trogtal eingesenkt, dessen breiten, oft durch hügelige Reste härteren Gesteines gegliederten Talboden der Urtelbach und seine Zuflüsse durchströmen. Nordwestwärts zieht sich der große Talzug über den Neumarkter Sattel (888 *m*) zum Murtale weiter, während eine zweite Tiefenlinie, die waldbedeckten runden Höhen der Kreuzeckgruppe von E umschließend, über den Perchauer Sattel (1005 *m*) in dasselbe Tal leitet. Nach S setzt sich der Neumarkter Talzug einerseits im Olsatale fort, anderseits öffnet sich südostwärts eine breite Tiefenlinie in das erzreiche Görschitztal.

Alle diese Talzüge waren in der Eiszeit ganz oder zum Teil von Eisströmen erfüllt, welche der Murgletscher in sie hineinsandte. $^7/_{10}$ seiner Masse hat dieser Gletscher nach den Berechnungen Böhms[1]) über den Neumarkter und den Perchauer Sattel nach S abgegeben. In den ersteren Talzug allein ergoß sich die Hälfte seiner Masse, als ein an seiner Ober-

[1]) A. a. O. S. 17.

fläche oft mehr als 10 *km* breiter Strom. Hier im Neumarkter Talzug schuf der Gletscher das große Trogtal, dessen Trogschultern die niedrigen Phyllitberge zu beiden Seiten dieses Gebietes medianer Übertiefung bilden. Er vermochte in dem weichen Material derselben stark abschleifend und erniedrigend zu wirken. Doch ist die Schliffgrenze des Gletschers verwischt infolge der an beiden Seiten einsetzenden verschiedenen Gesteine. Funde von erratischem Material müssen hier die Oberflächenhöhe des Eises klarlegen. Die Ufermoränen des Gletschers, welche wir am Zirbitzkogel beobachteten, hatten uns nun bewiesen, daß das Eis am Ostgehänge mindestens die Höhe von 1370 *m* erreicht hat. Die weiter oberhalb gelegene Kreuzeckgruppe in 1464 *m* Höhe ist daher vermutlich ganz vom Eise überflossen worden und verdankt ihm ihre runden Formen[1]).

Als ein 500 *m* mächtiger Strom zog der Gletscher über den Neumarkter Sattel und vereinigte sich mit dem bedeutend schwächeren Perchauer Zweig in der großen Eispfanne von Neumarkt. Hier teilte er sich jedoch wieder: ein Arm floß ins engere Olsatal weiter und lagerte bei Hirt[2]) (620 *m*) seine Endmoränen ab, ein zweiter erstreckte sich über einen breiten Sattel, die Wasserscheide zwischen Hörfeldbach und Olsa, ins Görschitztal. Dieser letztere Gletscherast ist wohl noch nicht nachgewiesen, doch läßt schon die Richtung der Tiefenlinie in der Fortsetzung des Neumarkter Talzuges sowie die geringe Höhe des Sattels — die Wasserscheide liegt in 977 und 986 *m* — auf einen bedeutenden Eisstrom in diesem Gebiet schließen. Auch die Lage der Ufermoränen am Zirbitzkogel hatte uns in diese Richtung gewiesen.

Wir wanderten nun in das durch zahlreiche Ortschaften belebte Becken hinunter, dem freundlichen Städtchen Neumarkt zu. Im Schutze eines felsigen Hügelzuges, von welchem die Ruine Forchtenstein herniederschaut, am Kreuzungspunkt der vier oben genannten Tiefenlinien, hat Neumarkt eine außerordentlich günstige Lage.

Seinen Namen hat der Ort auch auf den nach N führenden Paß übertragen, dem Neumarkt seine Entstehung verdankt. Als der niedrigste Übergang über die Zentralalpen wurde dieser Sattel schon im Altertum häufig benützt. Im Mittelalter und bis ins XVIII. Jahrhundert hinein bildete er dann den wichtigsten Handelsweg von der Adria an die Donau und in neuerer Zeit suchte die Eisenbahn diese alte Verkehrslinie auf.

Um den Sattel näher kennen zu lernen, wanderten wir auf der Neumarkter Straße mit kaum merkbarer Steigung nordwärts und erreichten bei der kleinen Bahnstation St. Lambrecht in 888 *m* die größte Höhe des Überganges.

---

[1]) **Böhm fand hier Erratika bei 1410 *m* Höhe. A. a. O. S. 16.**

[2]) **Böhm a. a. O.**

Eine schöne Rundhöckerlandschaft wies uns hier auf den Einfluß des Gletschers, der den Sattel überflossen und umgebildet hat. Nach dem Murtale zu zeigt der Paß einen ziemlich bedeutenden Abfall, der im Gegensatz steht zu seiner kaum merkbaren Neigung nach der Neumarkter Seite. Zum Boden des Murtales bricht der Talzug schließlich mit einer hohen Stufe steil ab, welche der Bach in tiefem Einschnitt durcheilt.

Entschieden ist der eigentümliche Paß von Neumarkt von der Eiszeit stark beeinflußt worden, doch erfordert die Erklärung seiner Entstehung noch eine nähere Untersuchung und hängt vor allem von der Feststellung der einstigen hydrographischen Verhältnisse ab. Jetzt verläuft bei St. Lambrecht die Wasserscheide, welche ein schönes Beispiel einer Talwasserscheide bietet. Vom Sattel südwärts fließt der Urtelbach und nordwärts eilt der Tajabach zur Mur. Es sind dies merkwürdig kleine Gewässer für ein so großes Tal, die wohl auch in bezug auf das Neumarkter Tal zu der Vermutung berechtigen, welche wir bei den ähnlichen Verhältnissen im Pölstale hegten, daß einst ein größerer Fluß das Tal durchströmte.

Die Stufe, mit welcher der Neumarkter Talzug in das Murtal mündet, ist die schwierigste Stelle des Paßüberganges. Die Eisenbahn mußte sie daher umgehen und führt oben am Gehänge des Murtales weiter murabwärts.

Von der Höhe der Stufe genossen wir einen prächtigen Blick auf das Murtal. Es lag hier vor uns als ein klar ausgeprägter, doch verhältnismäßig schmaler Trog, dessen ebener Talboden sich deutlich absetzt gegen die unterschnittenen und daher steil ansteigenden Gehänge, welche von 1600 bis 1800 *m* hohen Bergen gebildet werden. Im W geht unser Blick in das breite, gleichsohlig mündende Katschtal, in dessen Hintergrunde der Tauernkamm aufragt. Aus diesem Tale erhielt der Murgletscher einst einen bedeutenden Zufluß. Doch gab er schon bei Teufenbach ungefähr die Hälfte seiner Masse an den Neumarkter Talzug ab. Eine Strecke weiter talabwärts wurde der Murgletscher aber wieder verstärkt durch einen kräftigen Eisstrom aus dem Ober-Wölzer Tale. So wie der Zufluß aus dem Katschtal das Eis südostwärts nach Neumarkt gedrängt hatte, so übte nun der Ober-Wölzer Gletscher einen Druck nach SE aus und der Murgletscher sandte hier einen ansehnlichen Zweig über den Perchauer Sattel, dessen Querschnitt sich zu dem des unterhalb Scheifling gemessenen Hauptgletschers wie 2 : 3 verhielt.[1])

Auf dem breiten Talboden schlängelt sich jetzt die Mur in Mäandern, die zum Teil durch die Schuttkegel der Zuflüsse erzwungen wurden. Wiesen und Felder bedecken den Boden und dunkle Nadelwälder

---

[1]) S. **Böhm** a. a. O. S. 17.

schmücken die Gehänge, aus welchen zu unserer Rechten das alte Schloß Teufenbach herausschaut. Wir wanderten zu dem gleichnamigen Orte auf der Sohle des Tales hinunter, wo wir die Murtalbahn bestiegen, die uns nach unserer Nachtstation Murau brachte.

Die Stadt hat eine günstige Lage zu beiden Seiten der Mur, dort, wo deren Tal durch näher aneinanderrückende Berge eingeengt und durch einen Talriegel abgesperrt wird, den die Mur durchsägt. Murau bewacht auch den Ausgang des breiten Rantentales, welches, wie das Pölstal von NW her kommend, dicht unterhalb von Murau gleichsohlig in das Murtal einmündet. Der einstige Eisstrom des Murtales wurde hier durch einen Zufluß des Rantentales verstärkt, der bewirkte, daß das Murtal bedeutend erweitert wurde.

Der ältere Teil des Ortes Murau entwickelte sich in geschützter Lage hoch über dem linken Ufer des Flusses auf und um einen felsigen Hügel. Schon von weitem sahen wir auf dem Hügel die alte Kirche und darüber das Schwarzenbergische Schloß Ober-Murau. In der Stadt begrüßte uns Herr med. Dr. Steiner, ein a. H. der akademischen Sektion des Alpenvereines. Dieser hatte auch die Freundlichkeit, uns am nächsten Tage zu begleiten und uns als Ortskundiger manchen Dienst zu leisten.

Unsere Absicht war, die erratischen Höhen der die Mur im S begleitenden Berge zu untersuchen, und zwar an dem Zuge von der Kuhalpe bis zur Grebenzen, um aus diesen die Oberflächenhöhe des Murgletschers zu bestimmen.

Am nächsten Tage galt unser Weg zunächst der Kuhalpe (1784 *m*) Wir wanderten an dem waldbedeckten Gehänge des Bürgerwaldes entlang und schwenkten dann nach S ab in ein weites, durch einen Murgletscherast ausgestaltetes muldenförmiges Tal mit stark auseinanderweichenden Gehängen. In dieses glaziale Tal hat nun der Laßnitzbach tief eingeschnitten, um die Stufe, mit welcher es mündete, zu beseitigen. Es ist dies der gleiche Vorgang, der uns schon beim Triebenbach und beim Tajabach begegnet war. Wir erreichten den alten Talboden erst kurz vor einer Gabelung des Baches bei der Höhenmarke 967 *m*. Zwei breite Trogtäler kommen hier aus dem Gebirge heraus, eines, vom Grattlinger Bach durchflossen, von SW, das andere, welches der Priwaldbach entwässert, von SE. In beiden Tälern verläuft die Grenze zwischen Steiermark und Kärnten. Wir folgten dem Priwaldtale und wanderten auf ebenem, gut bebautem Talboden an der Grenze entlang durch das kärntnerische Laßnitz in das steirische Laßnitz-Lambrecht. Von hier zweigt ein weites Tal nach E ab: es ist der St. Lambrechter Talzug, den wir später kennen lernen sollten. Zunächst folgten wir dem nun enger werdenden Trogtale des Priwaldbaches. Ständig von erratischen Geschieben des Murgletschers begleitet, ging es mit stärkerer Steigung

aufwärts an dessen waldigem Ostgehänge entlang. Bevor wir den 1260 *m* hohen Sattel beim Priwaldkreuz erreicht hatten, der hinüberleitet ins Metnitztal, schwenkten wir rechts ab und kletterten am steilen, unterschnittenen Gehänge der Kuhalpe empor und nachdem dieses überwunden war, einmal auf fast ebenen Matten, dann wieder mit starker Steigung durch ein Waldgebiet aufwärts zur sanft gewellten, wiesenbedeckten Höhe mit ihrer kleinen Gipfelpyramide. Eine schöne Aussicht belohnte uns hier für den heißen Anstieg. Doch ist der Ausblick ungefähr derselbe, den wir am nächsten Tage von der Grebenzen genossen, er soll daher später geschildert werden.

Von der Kuhalpe blickten wir hinüber auf den runden Gupf der Grebenzen. Die Kuhalpe ist mit diesem Berge durch einen im Zickzack verlaufenden Grat verbunden, auf dem die Grenze zwischen Steiermark und Kärnten gezogen ist, durch welche das einst kärntnerische Lambrechter Tal zu Steiermark geschlagen wird.

Dieser Grat ist dadurch merkwürdig, daß er zwischen den beiden Gipfeln um zirka 1 *km* im Mittel nach Süden zurückweicht. Nach S fällt er steil, nach N sanft ab. Dasselbe bemerken wir bei der Kuhalpe, an welcher die Neigung nordwärts eine noch geringere ist, da sich kein größeres Tal in ihre Gehänge einsenkt. Über grüne Matten stiegen wir hier herab und fanden in 1650 *m* Höhe das erste erratische Geschiebe. Die Höhenlage desselben erklärte uns die Entstehung der Bergformen. Der Murgletscher hat sowohl westlich von der Kuhalpe den 1260 *m* hohen Sattel beim Priwaldkreuz überflossen, als auch den nur auf 1556 *m* ansteigenden Grat, welcher die Kuhalpe mit der Grebenzen verbindet. Die Kuhalpe war daher rings vom Eise umgeben und nur ihr Gipfel ragte aus diesem heraus. Das Eis hat insbesondere auf den niedrigen Grat umgestaltend gewirkt. Da es von N her diese Sattelpartie überfloß, schliff es die ihm entgegenstehenden Erhebungen ab und verlegte dadurch die Wasserscheide weiter nach S. Der Verbindungskamm zwischen Kuhalpe und Grebenzen verläuft daher nicht mehr wie einst von Gipfel zu Gipfel, sondern liegt zirka 1 *km* südlicher. Außerdem wurde durch die Abschleifung der nördlichen Partie die Neigung der Gehänge auf dieser Seite bedeutend verkleinert, während die Abfälle nach S große Böschungswinkel aufweisen. Über diese Stufe brach der Gletscher in Gletscherbrüchen ab, regenerierte sich unten und floß im Tale des Roßbaches dem Metnitztale zu.

Unsere Gesellschaft teilte sich jetzt. Die einen wanderten durch schönen Nadelwald hinunter in das breite Lambrechter Tal, die anderen untersuchten noch den Grat zur Grebenzen, wo Erratika und die Schliffformen am Kamm bewiesen, daß tatsächlich der ganze Kamm vom Eise überflossen wurde. Unten im Tale leuchtete uns schon von weitem das

berühmte Benediktinerstift St. Lambrecht, das zweitälteste Kloster des Landes (gegründet 1103) entgegen. Wir besichtigten nach einer kurzen Ruhepause dessen große, aus Gotik und Renaissance gemischte Stiftskirche.

Der nächste Morgen war der Untersuchung der erratischen Höhen auf der Grebenzen gewidmet. Über Wiesen ging es südwärts und in dem schönen Lambrechter Stiftswald hinauf über einen sanft ansteigenden Rücken. Bis über 1500 *m* Höhe begleiteten uns hier auf der Nordseite die Geschiebe des Murgletschers, die leichter als sonst im Murgebiet erkennbar sind, da sich ihre Schiefer und Gneise deutlich unterscheiden von den Kalken der Grebenzen. Am Grebenzenschutzhaus vorüber ging es dann durch Lärchenwald auf das Plateau der Grebenzen. Hatten uns bisher runde, mit Vegetation bedeckte Formen begleitet, so traten wir jetzt in eine kahle Karstlandschaft, welche an die paläozoischen, vermutlich devonischen Kalke anknüpft. Dolinen sind hier in den spärlich bewachsenen Boden eingesenkt und auch Höhlen finden sich an der Westseite. Auf und ab mußten wir in dem Dolinengebiet ansteigen zu dem kuppenförmigen Gipfel, von dem wir nun eine schöne und interessante Aussicht genossen.

Südlich von uns zog sich die breite Tiefenlinie des Metnitztales und jenseits derselben lag ein Bergland von mittlerer Höhe — seine größte Erhebung, der Mödringberg, erreicht nur 1687 *m* — mit waldbedeckten runden Mittelgebirgsformen, welches zur Eiszeit unvergletschert geblieben war. Doch wurde es rings von Eisströmen umflossen. Im W floß der Fladnitzgletscher durch das Glödnitztal herüber zur Gurk, im S begrenzte es der Draugletscher, welcher ungefähr bis zur Bahnlinie Villach—St.Veit reichte und im E erst nahe dem Krappfelde bei Dielach und Pölling endigte,[1]) und von N her erstreckte der Neumarkter Gletscher einen Zweig durchs Olsatal bis nach Hirt. Nur das Krappfeld gewährte also den Gewässern dieses unvergletscherten Gebietes einen Ausweg.

Ostwärts blickend, begrüßten wir unseren alten Bekannten, den langen Rücken der Seetaler Alpen. Die demselben aufgesetzten Spitzen erinnern uns an die einstige Vergletscherung dieses Bergzuges. Vor ihm erstreckt sich der tiefe Neumarkter Talzug, der uns wieder hinüberleitet in das Murgebiet, von dessen Vergletscherung wir jetzt auf der Strecke von Murau bis Judenburg ein deutliches Bild gewonnen haben.

Als ein ziemlich mächtiger Eisstrom war der Murgletscher bis Murau gelangt. Hier sandte ihm das merkwürdige Paralleltal, welches das Tal der Mur im N begleitet, den ersten großen Zufluß durch das Rantental zu. Von NW her mündet dieses Tal in das der Mur und aus derselben Richtung kamen auch die zwei weiteren bedeutenden Zuflüsse

---

[1]) S. H. Höfer: Das Ostende des diluvialen Draugletschers in Kärnten. (Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. 44. Bd., 1894, S. 533 ff.)

des Murgletschers, welche das Katschtal und das Ober-Wölzer Tal durchströmten. Alle diese bewirkten durch ihren bedeutenden Druck eine Difluenz des Gletschers über die südlichen, tief gelegenen Sättel. Schon oberhalb Murau hatte derselbe Arme über die Turracher Höhe (1763 *m*) und die Fladnitzhöhe (1390 *m*) gesandt. Unterhalb Murau zweigten zunächst Äste über den Priwaldsattel (1260 *m*) und über den Kamm östlich der Kuhalpe (1556 *m*) ins Metnitztal ab, dann wurde nach der Einmündung des Katschtales im N der Neumarkter Gletscherarm abgetrennt und endlich floß ein Gletscherast gegenüber dem Zufluß aus dem Ober-Wölzer Tal nach S ab über den Perchauer Sattel. Stets empfing der Gletscher also Zuflüsse aus dem N, wo charakteristischerweise die Nebentäler gleichsohlig münden, und gab Zweige über die südlichen Sättel ab, deren Täler infolgedessen in Stufen in das Murtal übergehen. Erst kurz vor seinem Ende machte der Murgletscher eine Ausnahme von dieser Regel, indem er einen Ast nach N ins Pölstal sandte. Jedesmal läßt sich nach einem Zufluß eine Verbreiterung, nach einem Abfluß eine Verengerung des Tales beobachten.

Durch die Feststellung der erratischen Höhen hatten wir auch eine regelmäßige Abnahme der Gletscheroberfläche nach E konstatieren können. Oberhalb Murau hatte der Gletscher noch die Turracher Höhe (1763 *m*) überflossen, an der Kuhalpe erreichte er nur mehr die Höhe von 1650 *m*, auf der Westseite der Grebenzen 1600 *m*, auf ihrer Ostseite 1500 *m*, wie wir beim Abstiege feststellten und an den Seetaler Alpen 1370 *m*, welche Zahlen man jedoch, da die Geschiebe ja nicht die größte Höhenlage des Gletschers bezeichnen, etwas erhöhen kann. Am Pölshals dürfte der Gletscher noch gegen 1000 *m* Höhe erreicht haben; er floß dann mit einem Gefäll von zirka 30‰ gegen Rotenthurn, wo wir seine Endmoränen in 769 *m* Höhe beobachtet hatten.

Vom Gipfel der Grebenzen stiegen wir am Ostgehänge zunächst steil, später sanfter über Wälder und Wiesen herunter, um dann neuerdings steil im Pöllauer Graben ins Tal der Olsa hinabzuwandern. Die Olsa fließt hier in trägem Laufe durch eine sumpfige, trogförmige Talweitung, während sie oberhalb derselben in einer Klamm ein enges, jugendliches Durchbruchstal durcheilt.[1]) Wir wanderten in der Talweitung abwärts an dem Bade Einöd vorüber, wo mehrere warme Quellen, so ein schwefelhaltiger Säuerling von 27° C, zu Tage treten, zur Haltestelle Einödbad der Kronprinz Rudolf-Bahn. Hier bestiegen wir den Zug, der uns nach

[1]) Die Entstehung desselben läßt sich vielleicht so erklären: Die in das Neumarkter Becken hineinströmenden Bäche haben hier in dem Sattelgebiet der Klamm, welches niedriger ist als die übrigen aus dem Becken führenden Übergänge, einen Ausweg gesucht und einen Überflußdurchbruch gebildet. Das junge Tal scheint dann den Plaksner Bach von seinem alten, nordwärts gerichteten Laufe ab- und der Olsa zugewandt zu haben.

Klagenfurt bringen sollte. Bei Schloß Dürnstein, das die Grenze gegen Kärnten bewacht, öffnet sich auf der rechten Seite das breite, wohlbebaute Metnitztal; dann traten wir ein in das weite, zum Teil versumpfte Friesacher Feld mit seinem uralten Hauptorte, dem mauerumgürteten Städtchen Friesach. Hier im Friesacher Feld liegt das Zungenbecken des von der Neumarkter Eispfanne abgezweigten Olsagletschers und bei Hirt lagert in 620 *m* Höhe seine Endmoräne. Dann betreten wir ein unvergletschert gebliebenes Gebiet, das fruchtbare, dicht bebaute Krappfeld, welches die Gurk in großen Windungen durchfließt. Bald wird jedoch deren Tal eingeengt und sie durchschneidet, so wie die Bahn, ein großes Moränengebiet bei Pölling. Damit waren wir in das Gebiet des Draugletschers eingetreten, das wir nun bis zum Schlusse der Exkursion nicht mehr verließen. Bald darauf fesselte das prachtvolle Schloß Hoch-Osterwitz, auf fichtenbewachsenem, isoliertem Kalkfelsen gelegen, unseren Blick Dann ging es im Tale der Glan zur Eisenbahnabzweigung bei Glandorf, wo wir — es ist das bezeichnend für die Lage Klagenfurts — die Hauptlinie der Bahn verlassen mußten, um die Hauptstadt des Landes zu erreichen. Die Bahn führte uns südwärts durch eine sumpfige Weitung, welche von der regulierten Glan durchflossen wird — es ist das historisch denkwürdige Zollfeld mit dem berühmten Herzogsstuhl und der uralten Kirche von Maria-Saal.

Bald darauf hatten wir Klagenfurt, die Furt an der Glan, erreicht. Die Stadt (24.000 Einw.) liegt nahe dem Westende einer weiten Ebene, die rings von niedrigen Bergen umgeben ist. In diese Ebene fließen von N her Glan und Gurk hinein, um dann rechtwinklig umbiegend, ihre Gewässer der Drau zuzuführen. Auch von W leitet eine Tiefenlinie von der Drau über den Wörthersee zur Glan. An dem Kreuzungspunkt des Glanknies mit dieser Wörthersee-Tiefenlinie ist die Hauptstadt Kärntens erwachsen. Zwei wichtige Straßenzüge, die zum Teil den Tiefenlinien folgen, schneiden sich hier. Vom Murtale her führt die Straße über den Neumarkter Sattel südwärts, einerseits durch das Metnitztal, anderseits durch das Görschitztal zur Gurk und Glan und von Klagenfurt weiter über den Loibl nach Krain und Italien. Diese nordsüdliche Verkehrslinie wird geschnitten durch die über Klagenfurt und den Wörthersee abgekürzte Drautalstrecke, welcher die Südbahnlinie Marburg—Franzensfeste folgt, da das Drautal im sogenannten „Rosental" infolge seiner schuttreichen Karawankenzuflüsse dem Bahnbau größere Schwierigkeiten bereitet.

Unser erster Besuch in der Stadt galt dem interessanten Glocknerrelief von Paul Oberlercher,[1]) dem im Landesmuseum ein eigener,

[1]) S. A. Penck in den Mitteilungen d. deutschen u. österr. Alpenvereines, N. F. Bd. XII, 1896, S. 105 ff.

etwas zu kleiner Raum gewidmet ist. Es ist ein Riesenwerk (24·5 m^2) im Maßstabe von 1:2000 und den Größenverhältnissen 3·5 *m* × 7 *m*, welches in Modellierung und Farbengebung — letztere durch den akad. Maler Veiter ausgeführt — ein naturgetreues Bild der Glocknergruppe bietet und uns den Wert plastischer Darstellungen deutlich vor Augen bringt. Über den Neuen Platz, den Hauptplatz Klagenfurts, wo der steinerne Lindwurm, das Wahrzeichen der Stadt, Wasser speit, ging es dann zur Pferdebahn. Diese führt an dem schmalen, 3½ *km* langen Lendkanal entlang, der Klagenfurt mit dem Wörthersee verbindet und von größeren Kähnen benützt werden kann.

Bald liegt der dunkle See, die Perle Kärntens, vor uns, eingebettet in ein sanftwelliges und reich bewaldetes Hügelland, über welches sich gegen S malerisch die hohe, kahle Kalkmauer der Karawanken erhebt. Im E ist der See in flache Schotter eingelagert, die in die Klagenfurter Ebene hinüberleiten.

Wegen seiner angenehmen sommerlichen Wassertemperatur (mittlere Julitemperatur 22·6° C nach den zweijährigen Beobachtungen Richters[1]) und seiner herrlichen Lage ist der Wörthersee seit einigen Jahrzehnten zu einem beliebten Kursee geworden, an welchem sich eine Sommerfrische an die andere reiht. Eine Dampferfahrt über den 17 *km* langen See von dessen Ostende bei der Militärschwimmschule bis zum Westende bei Velden zeigte uns seine belebten Ufer und seine reiche Gliederung. Drei verschiedene Becken konnten wir hier beobachten: Deutlich schied sich von den beiden weniger gegliederten östlichen und westlichen langgestreckten Becken, die von WSW nach ENE gerichtet sind, ein mittlerer durch beiderseits vorspringende Halbinseln anmutig belebter Teil. Diese mittlere Partie verdankt ihre reichere Gliederung zum Teil Felsriegeln, zum Teil aber wohl Moränen,[2]) die sich von Pritschitz gegen Maria-Wörth und von Pörtschach zur Kapuzinerinsel hinziehen dürften und von Rückzugsstadien des Draugletschers herstammen. Auch die abgerundeten Schieferberge und Hügel, welche den See umgeben und stellenweise steil zu ihm abfallen, weisen auf die Tätigkeit dieses Gletschers hin.

Von Velden fuhren wir mit der Bahn nach Villach. Der Zug durchquerte zunächst einen Felsriegel, welcher den niedriger gelegenen Wörthersee (355 *m*) gegen das höhere Drautal (470 *m* bei Rossegg) abschließt. Dann ging es durch das weite Drautal in die große Ebene von Villach, die in ihren Randgebieten von alten Seeterrassen begleitet wird. In der Mitte derselben hat sich zu beiden Seiten der Drau das freundliche Städtchen Villach (8600 Einw.) entwickelt. Näher als bei Klagenfurt treten

---

[1]) E. Richter: Seestudien. (Pencks geogr. Abhandlungen. Bd. VI, H. 2, S. 42 f.)

[2]) Richter: (Seestudien S. 20) vermutet dagegen, daß die Inseln u. Halbinseln alle aus Felsen bestehen.

hier die Berge an die grüne Ebene heran und erheben sich zu größeren Höhen. Im S begrenzen zunächst niedrige Berge die beckenartige Ebene, dahinter aber ragt die hohe Kette der Karawanken mit der weißen Pyramide des Mittagskogels (2144 *m*) auf; in W erhebt sich der mächtige Kalkklotz der Villacher Alpe, im N steigt der Wollanig auf 1228 *m* an und nur im E liegt ein niedriges Berg- und Hügelland. Aber auch zwischen den hohen Bergen sind tiefe Lücken, welche von allen Seiten leichte Zugänge zu dem Becken schaffen. So findet die wichtige Straße über den Neumarkter Sattel ihre natürliche Fortsetzung über die Tiefenlinie des Ossiacher Sees nach Villach und von hier leiten Gail und Gailitz in das Paßgebiet von Tarvis, welches bequeme Übergänge in die Länder des Südens bietet. Dieser Straßenzug wird gekreuzt durch das Drautal, welchem westwärts die Südbahn nach Franzensfeste folgt, von der wieder nordwärts die Tauernbahn abzweigt, die eine kürzere Verbindung mit Süddeutschland herstellen wird. Ostwärts führt die Südbahn über den Wörthersee nach Klagenfurt und die Drautallinie setzt sich im Rosental fort. Nach W öffnet noch das Gailtal einen Weg in das Gebirge hinein.

Villach ist daher ein wichtiger Straßenkreuzungspunkt und seine Lage ist günstiger als die Klagenfurts. Schon im frühen Mittelalter entwickelte es sich zum Stapelplatz des deutsch-italienischen Handels. Mit der sinkenden Bedeutung der Adria fiel auch der Wert Villachs, doch erhofft es sich durch die Tauern- und Isonzobahn einen neuen Aufschwung.

Der nächste Tag war der Untersuchung des Bergsturzgebietes am Dobratsch gewidmet. Auf der Südseite des Dobratsch war nämlich, wie die Chroniken berichten, im Februar 1348 infolge eines Erdbebens ein gewaltiger Bergsturz niedergegangen, der 17 Dörfer verschüttet haben soll. Tatsächlich lagern hier riesige Trümmermassen im Gailtal, die bisher stets als die Ablagerungen dieses historischen Bergsturzes galten. Dr. Till hatte nun kürzlich dieses Gebiet zum Gegenstand seiner Dissertation gemacht und gefunden, daß hier zwei Bergstürze, ein kleinerer, historischer und ein großer, prähistorischer Sturz zu unterscheiden sind. Er hatte die Freundlichkeit, uns in seinem Studiengebiete die Beweise für die Richtigkeit seiner Untersuchungen vor Augen zu führen.

Zunächst brachte uns die Bahn an den Fuß des Dobratsch. Schon in Villach hatte dieser riesige Kalkkoloß, das Ostkap der Gailtaler Alpen, die Blicke auf sich gezogen. Er erschien von dort aus als ein nach N etwas geneigtes Plateau, welches nach S steil zu größerer Tiefe (500 *m*), nordwärts in das höhere Bleiberger Tal (900 *m*) viel sanfter abfällt.

Schwebende Triaskalke in nordalpiner Entwicklung, zumeist im Alter der Wettersteinkalke, setzen ihn zusammen und ihnen verdankt er

seine Plateauform. Ringsum ist der Dobratsch von seiner Umgebung scharf abgetrennt. Im S scheidet ihn das breite Gailtal von den Karnischen Alpen, im W und N sind es der Nötscher Graben und das Bleiberger Tal, die ihn gegen die übrigen Berge der Gailtaler Alpen abgrenzen, und im E fällt er zu dem Villacher Becken ab. Alle diese Tiefenlinien sind an Bruchlinien geknüpft,[1]) doch verdanken sie ihre Ausgestaltung nicht tektonischen Prozessen, sondern der Abtragung durch das rinnende Wasser und das Eis, welche sie vertieften und erweiterten. Die Bahn führte uns über Warmbad Villach, dessen Therme (28° C) auf eine Verwerfung schließen läßt, an den Südfuß unseres Berges nach Fürnitz. Von dieser Seite erscheint der Dobratsch als ein langgestreckter Gebirgszug, der von W nach E allmählich stufenförmig abfällt, während er sich von seiner höchsten Erhebung im W (2167 *m*) rasch zum Nötscher Graben senkt.

Einen großartigen Anblick bieten die südlichen Gehänge des Berges. Von Fürnitz bis Nötsch bilden hier steile Felswände seinen Abfall, die sich auf den ersten Blick als große Abrißgebiete kennzeichnen. Betrachten wir diese Wände näher, so finden wir, daß der größte Teil derselben schon abgeschrägt ist und mit gerundeten Kanten in das Plateau übergeht. Die Kalke dieser Gebiete sind grau verwittert, zum Teil mit Vegetation überzogen und schütter mit Wald bestanden. Dazwischen finden sich jedoch kleinere Partien, welche den Eindruck frischerer Abrißgebiete hervorrufen. Sie weisen größere Böschungswinkel auf und setzen sich mit scharfen Kanten gegen das Plateau ab. Am auffallendsten unterscheiden sie sich von den älteren Gebieten durch ihre rötliche Färbung, welche auf eine geringe Verwitterung schließen läßt. Dieser leuchtenden Farbe verdankt die ausgedehnteste Partie des jugendlichen Abrißgebietes den Namen „Rote Wand“.

Die Steilwände des Dobratsch weisen also auf zwei verschiedenaltrige Bergstürze hin. Vor diesen Wänden liegt ein hügeliges, meist mehr oder weniger mit Wald bestandenes Gebiet — es ist die Ablagerungsstätte der Bergsturztrümmer. Dieser wanderten wir jetzt zu, um an ihrem Material zu untersuchen, ob das, was wir aus der Färbung und Steilheit der Wände gefolgert hatten, richtig sei.

Jenseits der Gail ging es am Dobratschgehänge entlang. Der Boden bestand aus Bergsturztrümmern und war dicht bewachsen mit Tannen und Fichten. Nach längerer Wanderung traten wir plötzlich in eine lichtere Stelle von geringem Umfang. Hier lag ein in unregelmäßigen

[1]) Über den Dobratsch s. F. Frech: Die Karnischen Alpen; C. Diener: Bau und Bild der Ostalpen u. des Karstgebietes (Abteilung von Bau und Bild Österreichs); G. Geyer: Über die Hauptkette der Karnischen Alpen (Zeitschr. des deutsch-österr. Alpenvereines 1898, S. 280 ff.).

Haufen, den für Bergsturzgebiete charakteristischen Toma, angeordnetes Blockwerk von grauer Farbe vor uns, welches nur spärlich mit Föhren bewachsen war. Wir hatten offenbar Ablagerungen eines bedeutend jüngeren Sturzes vor uns. Bei der Weiterwanderung folgte wieder ein von Fichtenwald bestandenes und mit riesigen, schon weiß gebleichten Blöcken besätes Gebiet, offenbar älteres Sturzmaterial, „alte Schütt". Dann traten wir unter dem Goli vrh (1290 *m*) abermals in ein junges Bergsturzgebiet, diesmal von größerem Umfang. Einige Hügel, aus kahlen Blöcken gebildet, lagerten hier dem darunter liegenden alten Sturzmaterial auf. Nur vereinzelte Föhren standen unter den Steinen, zwischen welchen ein Bächlein verschwand, das erst auf dem verwitterten Material der alten Schütt wieder auftauchte. Weiter unterhalb dieses Gebietes fanden wir in den Bergsturztrümmern ausgesparte Wannen, welche größere Grundwasseransammlungen aufwiesen. Dann ging es über altes Sturzmaterial herunter zu einem kleinen Ort, der den bezeichnenden Namen Ober-Schütt führt, wenigstens auf der Karte. Ob die slowenischen Bewohner ihren Ort Zabuče unter diesem Namen ebenfalls kennen, scheint nach unseren Erkundigungen allerdings fraglich. Hier bietet sich nun ein schlagender Beweis für die Annahme zweier Bergstürze: Das Kirchlein von Ober-Schütt ist nach historischen Anfzeichnungen im Jahre 1348 vom Bergsturz verschont geblieben. Eine Urkunde darüber aus späterer Zeit (XVII. Jahrhundert) sahen wir in der Kirche selbst. Nun steht jedoch die kleine Kirche auf einem Hügel, der aus großen Blöcken von Bergsturzmaterial besteht und Dr. Till konnte in einem offenen Grab in dem Friedhofe, welcher die Kirche umgibt, vom Bergsturz herrührende Blöcke beobachten. Der Sturz, der das Material für den Untergrund der Kirche lieferte, erfolgte also jedenfalls in einer bedeutend früheren Zeit als der des Jahres 1348.

Ein Anhaltspunkt zur Zeitbestimmung des älteren Sturzes ergab sich, als wir über die Gail zu dem waldbedeckten Hügel der Dobrava wanderten. Hier fanden sich in einem Aufschluß eckige Kalkblöcke, also Bergsturzmaterial, verzahnt mit abgerundeten und gekritzten Geschieben, welche aus den charakteristischen Gesteinen des Gailtales: Porphyr, Diabas, Grauwacke etc. bestanden. Die Bergsturztrümmer sind also offenbar an eine noch frische Moräne des Gailgletschers angeprallt und zum Teil in diese hineingepreßt worden. Zum Teil sind aber auch Moränen mit dem Sturze abgegangen, wie die Exkursion ergab, die Prof. Penck mit Dr. Grund und Dr. Till nachmittags in das Bergsturzgebiet nördlich von Arnoldstein machten. Damit war erwiesen, daß der große Bergsturz nach der Eiszeit, aber vor 1348 erfolgte. Wir wanderten nun über die Dobrava hinüber und durch dichten Wald noch einmal in der Richtung zur Gail. Hier war Material des jüngeren historischen Bergsturzes über den Fluß

gelangt, südlich des größten jungen Abrißgebietes, der Roten Wand. Sofort machte sich wieder der Vegetationswechsel geltend: statt der Fichten und Tannen des alten Sturzes traten in scharfer Abgrenzung schüttere Föhrenbestände auf.

Das Gailtal ist innerhalb des Bergsturzgebietes und, wie wir später vom Dobratsch aus sahen, noch mehr oberhalb desselben versumpft. Die großen Massen, welche der prähistorische Bergsturz hier anhäufte, haben offenbar durch die Stauung der Gail diese Versumpfung hervorgerufen. Vielleicht wurde durch die Stagnation des Flusses auch bewirkt, daß die Zuflüsse desselben verhältnismäßig große Schuttkegel aufschütteten.

Die Bergstürze kamen vermutlich dadurch zu stande, daß der Gailgletscher die Kalkwände des Dobratsch unterschnitten hatte und die dadurch geschaffenen übersteilen Gehänge nach dem Rückzuge des Gletschers abstürzten. Das abgestürzte Material, die alte Schütt, verwitterte allmählich und bedeckte sich mit Humus und Fichtenwäldern. Der Kalk neigt jedoch zur Bildung senkrechter Klüfte. Das Erdbeben, welches im Jahre 1348 wütete, konnte daher leicht einen Teil der steilen Kalkwände, deren Zusammenhang mit der Hauptmasse des Berges durch Klüfte gelockert war, auslösen und zum Absturz bringen. Das Material dieses Sturzes, die junge Schütt, lagerte sich auf die alte Schütt und ist noch wenig verwittert. Daher gedeihen auf dem unwirtlichen Kalkboden nur die genügsamen Föhren. Auch die Wände des jungen Abrißgebietes sind noch wenig angegriffen, kahl und steil. Stellenweise konnten wir harnischartig abgeschliffene Flächen an denselben wahrnehmen, welche die Trümmermassen beim Abrutschen schufen.

Es war unterdessen Nachmittag geworden und wir eilten unserer Mittagsstation Arnoldstein zu. Hier erfolgte dann die Trennung der Gesellschaft. Wir Studierenden wollten uns die Besteigung des Dobratsch, des kärtnerischen Rigi, nicht entgehen lassen und begaben uns deshalb auf die Nordseite des Berges nach Bleiberg, während Prof. Penck mit Dr. Grund und Dr. Till am Fuße des Dobratsch westwärts nach Nötsch fuhr.

Die Bahn brachte uns bald nach Warmbad Villach, von wo wir in das Bleiberger Tal wanderten. Hier fanden wir dicht vor dem Orte Heiligengeist in unter 900 *m* Höhe gekritzte Geschiebe, die offenbar einer Moräne aus einem Rückzugsstadium der Vereisung angehören. Das Bleiberger Tal erwies sich als ein deutlicher Trog, dessen Gehänge einerseits der Dobratsch, anderseits der bedeutend niedrigere Zug des Bleiberger Erzberges (1823 *m* im Kowes Nock) bilden.

Zahlreiche pingenartige Aufschüttungen am Erzberg deuten auf eine alte und rege Ausbeutung der riesigen Blei- und Zinkerzlagerstätten, die

an die Wettersteinkalke des Berges geknüpft sind.[1]) Das Gebiet von Bleiberg ist auch morphologisch interessant. Hier verläuft in 892 *m* Höhe eine außerordentlich niedrige Talwasserscheide. Einerseits umfließt von diesem Gebiet ausgehend der Nötschbach, indem er tektonisch und glazial gebildeten Tiefenlinien folgt, den Dobratsch im W und N und anderseits eilen nach E einige kleine Bäche zur Drau.

Von Bleiberg aus ging es am nächsten Morgen sanft ansteigend auf Schutthalden zu dem Gehänge des Dobratsch, in welches Murgänge und Lawinen eine tiefe Rinne einfurchten. Am Rande dieses Abflußkanals führt der Weg durch Nadelwald mit ziemlich starker Steigung aufwärts, bis die Waldgrenze bei zirka 1780 *m* überschritten ist. Dann geht es steil hinauf in dem geröllreichen, steinigen Lannerkessel, dem großen Sammeltrichter der Lawinen und Wildbäche, wo sich infolge der orographischen Begünstigung noch Schneeflecken erhalten haben. Bald war das Plateau des Dobratsch erreicht. Wie die Devonkalke auf der Grebenzen, so haben hier Dachsteinkalke die Entstehung einer kahlen Karstlandschaft bewirkt. Dolinen sind in den Boden eingesenkt und hin und wieder stößt man auf Zisternen, in welchen Schnee aufbewahrt wird, um dem Wassermangel abzuhelfen. Über die gewellte Hochfläche ging es sanft hinauf auf einer Straße zur Rudolfshütte und dann auf den nahen Gipfel. Hier ist im Angesichte der herrlichen Natur eine kleine windische Kirche errichtet worden und ein paar Schritte weiter erhebt sich auch ein deutsches Kirchlein. So prägt sich auf dem Gipfel des Berges die sprachliche Scheidung des Landes aus, die uns früher an der Sprachgrenze des Wörthersees nicht bewußt geworden war.

Unterdessen waren zu unserer Freude auch Prof. Penck und Dr. Grund von Nötsch durch das schöne Wetter heraufgelockt worden und wir konnten gemeinsam die herrliche Aussicht genießen, die sich von der Dobratschhöhe bot. Ganz Kärnten breitet sich hier zu unseren Füßen aus und noch darüber hinaus reicht der Blick bis nach Tirol, Steiermark, dem Küstenland und Krain. Auf drei Seiten steigen hohe Berge empor. Da liegen vor uns gegen SE die Kalkmauern der Karawanken, deren schroffe, wilde Formen uns an die Ennstaler Alpen erinnern und dahinter ragen die vielzackigen Spitzen der Julischen Alpen empor, aus welchen sich die Pyramiden des Triglav (2864 *m*) und Mangart (2678 *m*) besonders herausheben. Jenseits der tiefen Furche, welche die Schlitza (Gailitz) durchfließt, erheben sich die Kalkklötze des Wischberg und Montaccio und vor ihnen beginnt ein weniger schroffes, aber bedeutend vielgestaltigeres Gebiet; es sind die Karnischen Alpen, deren Formen auf ihre andere Gesteinszusammensetzung (Schiefer, Sandsteine und Kalke) schließen

[1]) S. Diener: a. a. O. S. 477.

lassen. Sie bilden die linke Flanke der breiten und tiefen Furche des Gailtales, welches wir bis zu seinem Ursprung am Sattel von Kartitsch verfolgen können. Noch weit darüber hinaus setzt sich diese Tiefenlinie im Pustertale fort und der Blick reicht daher vom Dobratsch aus bis zu den Eisgipfeln der Ötztaler Alpen. Ostwärts führt die gewaltige Längsfurche, eine der größten der Alpen, durch das Senkungsfeld des Klagenfurter Beckens und setzt sich im Drautale fort zur Mur.

Jenseits des Drautales, in dessen tiefen und breiten Trog wir hinabblicken, erhebt sich das im Vergleich zu den südlichen Kalkalpen sanft gewellte Gebiet der kärtnerischen Zentralalpen mit meist runden Formen, die im NE der Zug der Seetaler Alpen und der Saualpe begrenzt. Im E fällt unser Blick in ein großes Depressionsgebiet: ein niedriges, waldbedecktes und seenreiches Berg- und Hügelland breitet sich hier zwischen den höheren Bergen der kärntnerischen Zentralalpen und den Karawanken aus, ostwärts in ebenere Gebiete übergehend. Es ist das Senkungsfeld des Klagenfurter Beckens. Wie im Becken von Knittelfeld fallen hier die Schichten südwärts ein. Tertiäre Konglomerate setzen das Bergland südlich des Wörthersees, die Sattnitz, zusammen, während im übrigen weiche Phyllite vorherrschen und den E und die tieferen Teile känozoische Bildungen erfüllen.

In das Berg- und Hügelland des Beckens sind drei auffallende Furchen, fingerförmig auseinanderlaufend, eingesenkt, deren eine einer großen Wasserader als Abflußkanal dient, während die anderen von Seen erfüllt sind. Die südlichste derselben bildet die Fortsetzung des Gailtales und ist im ersten Teile flußlos. Hier ist das kleine, rundliche Becken des Faakersees (2·345 km^2) eingebettet, eine ausgesparte Wanne zwischen den Schuttkegeln der Karawankenbäche.[1] Seine milchige Wasserfarbe bildet einen Gegensatz zu den übrigen, meist dunklen Seen. Sie ist wohl durch den Karawankenschlamm seiner Zuflüsse verursacht. Im weiteren Verlaufe fällt unsere Tiefenlinie mit dem Rosental zusammen, einem Teil des Drautales, welcher einst vielleicht wie die anderen Furchen einen See barg. Endlich zieht sich die Tiefenlinie durch das Tal der Vellach ostwärts. Die mittlere Tiefenlinie wird in ihrem ersten Teile von der Drau durchflossen, welche jedoch bald in die südliche Furche übertritt. Die mittlere Furche aber nimmt der große und verhältnismäßig tiefe (43·2 *m* mittlere Tiefe) Wörthersee (19·437 km^2) ein. Sie geht dann ostwärts in die Ebene von Klagenfurt über. Die dritte, nördliche Furche verläuft von Villach nordwärts über den flachen Ossiachersee (19·09 *m* mittlere Tiefe; 10·571 km^2) und dann weiter im Glantal.

Dieses ganze Gebiet ist zwar in der Hauptsache durch tektonische Prozesse entstanden, seine Formen sind jedoch erst durch glaziale Tätig-

[1]) S. über die Seen des Draugebietes. Richter: Seestudien, S. 16 ff.

keit ausgestaltet worden. Die Eismassen zweier großer Gletscher haben das Klagenfurter Becken überzogen. Einer derselben kam aus dem Gailtale, der andere erfüllte das Drautal. Sie umflossen die höchsten Erhebungen der Gailtaler Alpen und drangen in deren Täler ein. So war der Dobratsch rings von ihnen umgeben, und zwar bis zu einer Höhe von 1500 bis 1600 *m*. Prof. Penck hatte auf der Westseite Erratica in zirka 1450 *m* gefunden und auf der Nordseite reichten die Geschiebe, wie wir beim Abstieg feststellten, bis zirka 1490 *m*. Die Mächtigkeit der Gletscher war also sehr bedeutend. Im Becken von Villach vereinigten sich dann Drau- und Gailgletscher und der Eisstrom breitete sich nun fächerförmig im Klagenfurter Becken aus. Er überfloß wahrscheinlich das ganze Hügelland, dessen höchste Erhebungen 1100 *m* nicht erreichen (Rabenkofel 1072 *m*, Taubenbühel 1076 *m*) und schuf Rundhöckerlandschaften, wie sich solche in der Umgebung des Wörthersees vorfinden. In den weniger widerstandsfähigen Gesteinen drechselte er Wannen heraus, welchen das Gebiet seine zahlreichen Seen, Moore und Sümpfe verdankt. Seine Endmoränen hat der Gletscher in einem großen Bogen abgelagert, dessen Ostrand ungefähr vom Gurkdurchbruch bei Pölling über Hoch-Osterwitz nach St. Jakob (nordöstlich von Völkermarkt) und von dort über die Drau hinüber nach St. Stefan im Jauntale verläuft.[1]

Der gewaltige Eisstrom nahm einen bedeutenden Einfluß auf die Entwässerungsverhältnisse des Gebietes. Die Gurk wurde durch die Moränen des Himmelberges gezwungen, ihren Lauf nach NE zu wenden und den Gletscher in einem Bogen zu umfließen. Als das Eis sich zurückgezogen hatte, bildete vermutlich die Glan einen Bogen um dessen Ende. Später flossen beide Flüsse in das verlassene Zungenbecken hinein und füllten es mit ihren Schottern aus. Dann wandten sie sich jedoch, der mittlere Furche folgend, zur Drau. Es fließen daher keine größeren Flüsse in die Seewannen und dieselben blieben vor der Zuschüttung bewahrt. Der See dagegen, welcher das Villacher Becken einst erfüllte, ist durch die in ihn hineinfließenden Flüsse ausgefüllt worden. — Eigentümlich sind die wechselnden Entwässerungsrichtungen: während die südliche und mittlere Furche nach E zu, also zentrifugal entwässert werden, sendet der Ossiachersee seinen Abfluß, den Seebach, zentripetal zur Drau.

Lange Zeit hatten wir auf dem Dobratsch die prächtige Aussicht betrachtet. Doch wir mußten endlich an den Abstieg denken und wanderten auf der Straße über die Stufen des kahlen Plateaus hinunter. Dann eilten wir über Heiligengeist hinab nach Villach, wo die Auflösung der Gesellschaft erfolgte.

---

[1]) S. Höfer a. a. O.

Viel des Schönen und Interessanten hatte die Exkursion uns geboten und wir hatten mancherlei Erfahrungen sammeln können. Wir waren mit den alten Gletschern des Enns-, Mur- und Drautales und den okal vergletscherten Seetaler Alpen bekannt geworden und hatten den Einfluß des Eises auf die Formen der Berge und Täler, auf die hydrographischen Verhältnisse und die Anlage der Siedelungen studiert. Insbesondere hatten wir die Bildung und Ausgestaltung der Pässe an einer Reihe von Beispielen verfolgt und zuletzt noch eines der interessantesten Bergsturzgebiete untersucht. Reicher an Wissen und Erkenntnis kehrten wir heim, durchdrungen von der Uberzeugung des Nutzens, welche geographische Exkursionen den Studierenden gewähren.

Zum Schlusse erübrigt mir noch, Herrn Dr. Grund sowie meiner Kollegin Fräulein Degn und den Kollegen Herrn Friedrich, Fresacher und Kleb für freundliche Mitteilungen bezw. Notizen zu diesem Berichte den besten Dank zu sagen.

Die landeskundliche Literatur der österreichischen Alpenländer in den Jahren 1897—1905.

Von

Dr. Fritz Machaček.

Der nachstehende Bericht will einen Überblick über die wichtigsten, auf die österreichischen Alpenländer bezüglichen Erscheinungen der geographischen Literatur in den Jahren 1897—1905 geben, schließt sich also in Form und Anlage den im Jahrgang IV des „Geographischen Jahresberichtes aus Österreich“ erschienenen Berichten über die österreichischen Karst- und Karpathenländer an; gleich diesen strebt er keine bibliographische Vollständigkeit an und verweist in dieser Hinsicht auf die „Bibliotheca geographica“ und die Österreich-Ungarn behandelnden Artikel im „Geographischen Jahrbuch“. Außerdem aber glaubte der Referent diesmal eine verschiedene Behandlung der einzelnen Materien anwenden zu dürfen, da der vorliegende Jahresbericht aus Österreich überdies ein Referat über die Fortschritte der Fluß- und Klimakunde in Österreich enthält und der nächste Jahrgang, dessen Erscheinen für den Beginn des Jahres 1907 in Aussicht genommen ist, ähnliche Referate aus dem Gebiet der Seenkunde und der anthopogeographischen Forschung in Österreich bringen wird. Es sind daher im folgenden diese Gebiete kürzer und rein referierend behandelt, während vornehmlich der geologischen und morphologischen Erforschung der österreichischen Alpenländer ein breiterer Raum gewidmet ist.

1. Allgemeine Darstellungen; Topographie.

Unter den zahlreichen Erscheinungen der gemeinverständlichen Alpenliteratur sei vor allem auf die fesselnd und mit lebhaftem Natursinn geschriebenen Werke von R. von Lendenfeld hingewiesen, von denen das eine, „Aus den Alpen“, im II. Bande speziell die Ostalpen behandelt[1]), das andere, „Die Hochgebirge der Erde“, die Schilderung

[1]) Wien 1896.

der Alpen in den Vordergrund stellt.[1]) R. Siegers kurze und populäre, aber sehr anregende Darstellung „Die Alpen“[2]) bespricht die physio- und anthropogeographischen Verhältnisse der Alpen an passenden, vielfach aus den Ostalpen genommenen Beispielen und ist namentlich für letztere reich an neuen Gedanken. Von den zahlreichen Reisehandbüchern seien nur die in rascher Folge erscheinenden Neuauflagen von Meyers „Deutsche Alpen“ (1. Teil, 9. Auflage, 2. Teil, 8. Auflage) und Bädekers „Südbayern etc.“ genannt. Erwähnung verdient auch Heß und Purtschellers „Hochtourist in den Ostalpen“ (2. und 3. Auflage, 1899 und 1904) wegen der jeder Gruppe vorangeschickten allgemein topographischen und orographischen Einleitung. Sehr umfangreich ist die rein touristische Literatur, die gelegentlich treffliche Landschaftsschilderungen bringt; namentlich seien angeführt L. von Hörmanns prächtig geschriebene „Wanderungen in Tirol und Vorarlberg“[3]), ferner F. Benesch's „Bergfahrten in den Grödener Dolomiten“[4]), deren Wert vor allem auf den vorzüglichen Landschaftsaufnahmen beruht, die postumen Werke von L. Purtscheller, „Über Fels und Firn“[5]) und L. Normann-Neruda „Bergfahrten“[6]) und „Wanderungen in den östlichen Niederen Tauern“ von dem verdienstvollen R. Petermann.[7]) Von S. M. Prems „Schildereien aus Nordtirol“ erschien eine Neuauflage[8]); einen illustrierten Führer auf der Tauernbahn gab J. Rabl heraus.[9])

Die „Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereines“ bringt auch geographisch nicht wertlose Beiträge zur Erschließungsgeschichte der österreichischen Alpenländer in zahlreichen, zumeist gut illustrierten Monographien größerer Gebiete: 1897: Reichenspitzgruppe, Alpen des Gresina-Tales, Wilder Kaiser, Rosengartengruppe I; 1898: Kaunser Grat, Hafnergruppe, südliche Ortlergruppe, Hauptkette der Karnischen Alpen, südliche Marmolatagruppe, Rosengartengruppe II; 1899: Lienzer Dolomiten, Rosengartengruppe III, Sellagruppe I; 1900: Pitztal (volkskundlich und wirtschaftsgeographisch), Lechtaler Alpen, Karnische Voralpen I, Julische Alpen, westlicher Teil, Sellagruppe II; 1901: Leoganger Steinberge, Texelgruppe I, Raibler Berge, Karnische Voralpen I, Biegengebirge (Karnische Alpen); 1902: Mieminger Kette I, Goldberggruppe, Texelgruppe II, Karnische Voralpen II, Cadingruppe; 1903: Mieminger Kette II, Kalkkögele, Watzmann, Fuscher Kamm, Nordzug der Palagruppe; 1904: Hornbachkette I, Kaunser Grat, Fanis-Tofanagruppe, Sellagruppe III; 1905: Wettersteingruppe, Ortlergruppe I, Marmolatagruppe, Julische Alpen (westlicher Teil). — Eine Einteilung

[1]) Freiburg i. B. 1899. — [2]) S. Göschen, Nr. 129, 1900. — [3]) Innsbruck 1896 u. 1897. — [4]) München 1899. — [5]) München 1901. — [6]) München 1901. — [7]) Wien 1903. — [8]) München 1904. — [9]) Wien 1906.

der Ostalpen, in der die übliche Böhmsche zu touristisch-praktischen Zwecken modifiziert erscheint, versuchte H. Gerbers.[1]) Die Jahresberichte des Vereines der Geographen an der Wiener Universität enthalten wissenschaftlich gehaltene Exkursionsberichte der Mitglieder des geographischen Instituts der Universität: Exkursion durch die Salzburger Kalkalpen und Hohen Tauern von H. Angerer[2]) und Exkursion durch das bayrische Alpenvorland und Tirol von G. Götzinger.[3])

Von Monographien einzelner größerer Gebiete mit mehr wissenschaftlichen Charakter seien hervorgehoben: F. Kraus „Die eherne Mark" (= Steiermark), eine kulturhistorische Heimatskunde mit guten Landschaftsschilderungen[4]); W. Schjerning gibt eine kompilatorisch gehaltene, aber von guter Kenntnis des Landes und seiner Bewohner gestützte Monographie des Pinzgaues und der Pinzgauer[5]), deren Wert allerdings durch die Gliederung des Stoffes nach der Materie, statt nach Landschaften geschmälert wird. In der Scobelschen Sammlung landeskundlicher Monographien „Land und Leute" behandelt M. Haushofer Tirol[6]) in lebendiger Sprache, wenn auch ohne wissenschaftlichen Anspruch. C. Battistis Monographie des Trentino[7]) ist eine fleißige, mit gebührender Verwertung der Spezialkarte und mit eigenen Beobachtungen durchsetzte Darstellung, die aber durch allzu starke Betonung nationaler Gesichtspunkte getrübt wird. Das inneralpine Wiener Becken behandelt J. Mayer in sehr brauchbarer, die Literatur sorgfältig verwertender Weise.[8]) Rein kompilatorisch ist E. Hagers Darstellung des oberösterreichischen Alpenvorlandes[9]); besser und auf eigener Arbeit beruhend die Schilderung des niederösterreichischen Alpenvorlandes an seiner schmalsten Stelle von F. Schöberl, nach Natur- und Siedlungsverhältnissen.[10]) Eine treffliche Arbeit, von großer Sachkenntnis zeigend, mit gediegener Behandlung der Karst- und Glazialerscheinungen und namentlich auch der anthropogeographischen Verhältnisse ist N. Krebs' Monographie der nördlichen Alpen zwischen Enns, Traisen und Mürz.[11])

Die „Topographie von Niederösterreich" ist ein in langsamem Fortschreiten begriffenes Sammelwerk, das in alphabetischer Reihenfolge die Ortschaften des Landes nach allen geographischen, statistischen und historischen Beziehungen behandelt; es ist gegenwärtig bis Band VI (1904) gediehen. Von den Gemeindelexika mit den Ergebnissen der Volkszählung

[1]) M. D. Ö. A.-V. 1901, 93. — [2]) Ber. über das XXIII. u. XXIV. Vereinsjahr, Wien 1899. — [3]) Dasselbe über das XXVII. u. XXVIII. Vereinsjahr, Wien 1903. — [4]) Graz 1897, II. Teil. — [5]) Forsch. z. d. Landes- u. Volksk. X. 2. u. 3., 1897, m. K. 1 : 250.000. — [6]) IV. Leipzig 1899. — [7]) Trient 1898, m. K. 1 : 500.000, ital., vgl. Ref. G. Z. 1900, 123. — [8]) Bl. Ver. f. Ldk. N.-Ö. 1901, 33, 2. Teil. — [9]) Progr. Gym. Linz 1901. — [10]) Progr. Gym. Ried 1903. — [11]) Pencks G.-Abh. VIII. 2. 1903.

von Ende 1900 sind bisher die Bände Niederösterreich, Steiermark und Kärnten erschienen.

Sehr groß ist die Zahl lokaler Monographien, von denen nur einige wenige erwähnt werden mögen: Als geographische Charakterbilder für Unterrichtszwecke stellen sich dar: R. Muths Schilderungen von Wiener-Neustadt und Innsbruck.[1]) In ähnlicher Weise behandelt V. Jäger Salzburg und Umgebung,[2]) L. Poetsch Linz und Umgebung im Dienste des erdkundlichen Unterrichts;[3]) F. Gulliver schildert Wien als Typus einer hauptstädtischen Siedelung.[4]) Sehr anschaulich bespricht R. Marek die geographische Lage von Graz,[5]) G. Lukas die von Linz als Donaustadt mit eingehender Würdigung der die Anlage einer Siedelung bewirkenden natürlichen Verhältnisse.[6]) Topographisch-historisch behandelt A. Starzer Mannersdorf in Niederösterreich,[7]) sehr ausführlich und historisch-statistisch P. Calvi den Bezirk Hietzing und Umgebung.[8]) Zahlreiche andere lokale Monographien wie die von Haidenhaller über das Jodsolbad Hall in Oberösterreich[9]) oder von M. Kuntze über Arco[10]) sind nur Reiseführer. Über die Publikationen landeskundlicher Vereine, namentlich des Vereines für Landeskunde von Niederösterreich, vgl. G. Jb. XXVI, S. 166 ff., ebenda auch über die offiziellen Publikationen Wien betreffend (XXIII. 454, XXVI. 167).

2. Karten und Reliefs.

Außer dem offiziellen Spezialkartenwerke (1 : 75.000), von dem die auf Tirol und Vorarlberg bezüglichen Blätter reambuliert und in verbesserter Ausgabe erschienen sind, während zahlreiche Blätter des italienischen Grenzgebietes seit 1895 ganz neu aufgenommen worden sind (vgl. den jeweiligen Stand der Mappierungsarbeiten in den Mitteilungen des k. u. k. militär-geographischen Instituts, s. auch G. Jb. XXVII, XXVIII und XXIX), und den gleichfalls von diesem Institut hergestellten und herausgegebenen topographischen Detailkarten einzelner Alpengebiete in größerem Maßstabe werden die vom deutschen und österreichischen Alpenvereine in steigender Vollendung herausgegebenen Detailkarten einzelner Gebirgsgruppen stets heranzuziehen sein. Es erschienen: 1897 Blatt IV der neuen Ötztaler Karte 1:50.000 von S. Simon, 1898 Karte der Rosengartengruppe 1:25.000 von demselben, 1899 Karte der Ferwallgruppe 1:50.000 von F. Becker, 1900 und 1901 die Ravensteinsche Übersichtskarte der Ostalpen in 2 Blättern 1:500.000 als Schutzhütten-

[1]) Vjh. f. d. g. Unt. I. 43. u. 45. — [2]) Progr. f. e. Privatgym. Salzburg 1904. — [3]) Progr. St.-Realsch. Linz 1905. — [4]) J. of Schoolg. IV. Nr. 5. — [5]) Jahresb. Grazer Handelsak. 1903. — [6]) G. Anz. 1905, S. 30. — [7]) Bl. Ver. Ldk. N.-Ö. 1900. — [8]) Wien 1901, 487 S. — [9]) Europ. Wanderbilder Nr. 262, 1904. — [10]) Arco 1898.

karte; 1902 und 1903 Übersichtskarten der Südtiroler Dolomiten 1 : 100.000 in 2 Blättern von G. Freytag; 1903 überdies Karte der Adamello- und und Presanellagruppe 1 : 50.000, 1904 Karte der Langkofel- und Sellagruppe 1 : 25.000, 1905 Karte der Marmolatagruppe 1 : 25.000, die drei letztgenannten von L. Aegerter. Diese Karten des Alpenvereines sind durchaus in Schweizer Manier mit Isohypsen, einseitiger Beleuchtung von NW und in braunen Tönen gehalten; während aber die früheren Karten zumeist nur geringfügige, auf oberflächlicher Begehung des Terrains beruhende Verbesserungen der ihre Grundlage bildenden Originalaufnahme enthielten, stellt die Karte der Marmolatagruppe von L. Aegerter eine völlige Neuaufnahme vor und ist namentlich durch die vorzügliche Felszeichnung bemerkenswert. — Genannt seien ferner die Reliefkarte des Salzkammerguts 1 : 100.000 in 2 Blättern von G. Edlen v. Pelikan (1898), mit schräger Beleuchtung geschummert, und ihre Fortsetzung nach W: Reliefkarte von Salzburg und Umgebung 1 : 100.000 mit Isohypsen, von demselben, ferner die durch ihre originelle Geländedarstellung (grauer Grundton und weiße Isohypsen) ausgezeichnete Karte von Schneeberg, Raxalpe und Semmering 1 : 37.500 von J. Pauliny. Von Ravensteins Karte der Ostalpen 1 : 125.000 in 9 Blättern erschien die 3. Auflage. — Nur vorübergehend sei auf die zahlreichen Umgebungs-, Touristen und Wandkarten von G. Freytag, Artaria, Leunzinger u. a. verwiesen — Unter den kartographischen Arbeiten von Privaten ragt vor allem die in den weitesten Kreisen bekannt gewordene Karte des Vernagt- und Guslarferners von S. Finsterwalder als einzig dastehende Leistung hervor.[1]) In gleicher Art und Vollendung ist auch die Karte des Hintereisferners von A. Blümcke und H. Heß gehalten.[2]) Hingegen stellt M. von Grollers Karte des Karlseisfeldes am Dachstein[3]) nur die Gletscheroberfläche nach genauer Meßtischaufnahme, die Felsumrahmung jedoch nur in schematisierender Zeichnung dar, ist daher für Nachmessungen unbrauchbar. Die gleichfalls von der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien veranlaßte und von A. von Hübl durchgeführte Neuvermessung des Gletschers[4]) genügt dagegen allen wissenschaftlichen Anforderungen in vollem Maße.

Über neuere Alpenkarten schrieb sehr ausführlich und kritisch, mit besonderer Würdigung der angewendeten Methoden der Geländedarstellung A. Penck;[5]) die Entwicklung der Alpenkarten im XIX. Jahrhundert, speziell der offiziellen Kartenwerke besprach E. Oberhummer.[6])

---

[1]) Wiss. Ergänzungsh z. Z. D. Ö. A.-V. I. 1. Graz 1897. — [2]) Ebda. I. 2. München 1899. — [3]) M. G. Gs. Wien 1897, 23 u. 353. — [4]) Abh. G.-Gs. Wien 1901, Nr. 1 (Text). — [5]) G. Z. 1899, 588 über Karten in größerem Maßstab, 1903, 325 u. 366 über Karten der österreichischen Alpen; auch Leipzig, Teubner 1905. — [6]) Z. D. Ö. A.-V. 1903, 82.

Reliefdarstellungen von einzelnen Teilen der österreichischen Alpen wurden fast ausschließlich von Privaten, zumeist mit sehr geringen Mitteln ausgeführt. Den Arbeiten der Schweizer Schule reihen sich würdig die Arbeiten von P. Oberlercher an, der nach Vollendung seines berühmten Glocknerreliefs (1896) ein geologisches Relief der Karawanken 1 : 10.000 auf Grund der Originalaufnahmen in Angriff nahm, das der Fertigstellung entgegensieht. Von L. Aegerter wurde die von ihm topographisch aufgenommene Langkofelgruppe plastisch im Maßstab 1 : 5000 mit wunderbarer Feinheit wiedergegeben. Von G. von Pelikan rührt ein treffliches Dachsteinrelief 1 : 25.000 her. Zahlreiche Reliefs für Unterrichtszwecke in kleinerem Maßstab und mit mäßiger Überhöhung werden für einzelne Kronländer (Nieder- und Oberösterreich, Kärnten) ausgeführt; sie erreichen zumeist nicht den Rang wahrer Nachbildungen der Erdoberfläche. Über dieses Thema und die bei Reliefs zulässige Überhöhung äußerte sich in ähnlicher Weise wie über die neueren Alpenkarten A. Penck. [1])

3. Geologie. [2])

1. Allgemeines. Durch die im Jahre 1898 begonnene Herausgabe einer geologischen Spezialkarte Österreichs im Maßstab 1 : 75.000 ist einem lange gefühlten Bedürfnis endlich Abhilfe geschaffen worden. Das gesamte Kartenwerk wird 341 Blätter in drei Gruppen (NW, NE, SW) umfassen, von denen die SW-Gruppe in 138 Blättern die österreichischen Alpen- und Karstländer darstellt. Eine eingehende Würdigung des Unternehmens gab F. von Richthofen, [3]) der u. a. auf die Abweichungen vom internationalen geologischen Farbenschema aufmerksam machte und die Beigabe von geologischen Profilen zu dem „Erläuternden Text" verlangte. In ähnlichem Sinne äußerte sich auch R. von Hoernes. [4])

In dem monumentalen Werke „Bau und Bild Österreichs" hat C. Diener den II. Teil: „Bau und Bild der Ostalpen" übernommen [5]) Das hervorragendste Verdienst dieses Abschnittes beruht wohl in der überaus sorgfältigen Sammlung und Verarbeitung des ungeheuren Materials, wobei der Verfasser bemüht ist, zwischen den heute noch vielfach divergierenden Ansichten, namentlich bezüglich der Tektonik des Gebirges, eine möglichst vermittelnde Stellung einzunehmen. In dieser Weise werden nacheinander die Sandsteinzone, nördliche Kalkzone, Schieferzone, Urgesteinszone, Drauzug und südliche Kalkzone als gleich-

[1]) G. Z. 1904, 26 u. 95. — [2]) Im folgenden sind nur jene Arbeiten namhaft gemacht, die dem Geographen als Grundlage zu eigener Arbeit dienen können, weshalb alle Publikationen rein stratigraphischen oder petrographischen Inhalts unerwähnt bleiben. — [3]) Z. Ges. f. E. Berlin 1898, 355. — [4]) M. nat. Ver. Steiermark, 1900, 5. — [5]) Wien und Leipzig 1903, VI + 320 S.



wertige Elemente im Aufbau der Ostalpen behandelt; bei der Tektonik der Kalkalpen wird besonderes Gewicht auf die Entfaltung der beiden Strukturtypen in den Regionen mit vorherrschend intensiver Faltung und solchen mit vorherrschenden Verwerfungsbrüchen gelegt, wobei dieser Unterschied im wesentlichen auf den der Beschaffenheit des Materials zurückgeführt wird. Die komplizierte Struktur der Alpen ist ein Resultat der wiederholten Auftürmung ihrer Schichten. Die Auffassung der Alpen als eines asymmetrisch gebauten Faltungsgebirges läßt sich heute nicht mehr völlig rechtfertigen, wie die in den Südalpen vielfach auftretende Tendenz zu Überschiebungen nach S beweist; es kann also nicht ein einseitiger Schub von S als Ursache der Faltung angesehen werden, sondern es wechseln innerhalb der Alpen Gebiete, die sich wie starre Massen verhalten, mit solchen größerer Labilität ab, so daß man am ehesten von einer Kompression zwischen zwei relativ starren Schollen der Erdrinde sprechen könnte. Überdies beweisen die Verhältnisse in dem südtiroler Hochland und in der karnischen Hauptkette auch vertikale Bewegungen einzelner Krustenpartien nach aufwärts. — Seine Auffassung vom Gebirgsbau der Ostalpen, die sich vielfach in scharfen Gegensatz zu der von E. Sueß stellt, hat C. Diener überdies in zwei kürzeren Aufsätzen niedergelegt. [1])

In letzterer Zeit hat auch die sogenannte Deckschollentheorie der schweizer und französischen Geologen in den Ostalpen Eingang gefunden und P. Termier hat auf Grund einiger flüchtiger Beobachtungen den Nachweis von dem Vorhandensein ausgedehnter Deckschollen im Ortler- und Brennergebiet und in den Hohen Tauern führen zu können geglaubt und darauf eine „Synthese“ der Ostalpen aufgebaut. [2]) Gegenwärtig verhält sich die Mehrheit der österreichischen Geologen diesen Theorien gegenüber noch sehr ablehnend; u. a. hat C. Diener die Existenz solcher „nomadisierender Schubmassen in den Ostalpen“ geleugnet und betont, daß alle Überschiebungen in den Ostalpen als aus der Faltung hervorgegangen erklärt werden können, [3]) und W. Hammer hat sich mit großer Schärfe gegen die Arbeitsmethode von P. Termier ausgesprochen. [4])

Eine Gesamtdarstellung der geologischen Verhältnisse von Tirol und Vorarlberg hat J. Blaas in einem geologischen Führer gegeben, der in vorzüglicher Weise das riesige Material zusammenfaßt und von einer geologischen Karte 1:500.000 (überdies 1903 selbständig erschienen) begleitet ist. Vorher hat schon J. Blaas die geologische Literatur über Tirol

---

[1]) Pet. M. 1899, 204 und Z. D. Ö. A.-V. 1901, 1. — [2]) Drei Artikel in C. R. Ac. Paris 1903 und B. S. Géol. de France (4.) III. 1903, Paris 1904, 711—766. Den ähnlichen Artikel von E. Haug in C. R. Ac. Paris 1904 s. u. — [3]) Zbl. f. Min. etc. 1904, 161. Darauf hat Termier geantwortet in B. S. Géol de France 1904. — [4]) Vh. geol. R.-A. 1904, 118 u. 1905, 64; vgl. auch Koßmat, Ebda. 1904, 252.

von 1850 bis 1899, mit trefflichen Referaten versehen, zusammengestellt.[1]) Einen kurzen Überblick über die neuesten Erscheinungen der geologischen Literatur der Ostalpen gab O. Ampferer.[2])

2. Nördliche Kalkalpen, Sandsteinzone und Vorland.

Von der geologischen Spezialkarte 1 : 75.000 sind bisher folgende hieher gehörende Blätter erschienen: Wien, Neulengbach-Baden, Eisenstadt, Ischl-Hallstatt, Salzburg.

Teilweise nach Österreich greifen die Untersuchungen von A. Rothpletz im Grenzgebiet von West- und Ostalpen hinüber.[3]) Hienach wären in den Alpen zwei Hebungen und Faltungen zu unterscheiden, eine oligozäne und eine miozäne, zwischen denen im Grenzgebiet von West- und Ostalpen zwei kolosale Überschiebungen stattgefunden hätten, die senkrecht auf die Richtung der Zusammenpressung, also von W—E erfolgt seien. Die untere „rhätische Schubmasse" legte sich auf die Westalpen, die obere schob sich auf die untere hinauf, was zusammen eine Zusammenpressung der Alpen an dieser Stelle von 70 *km* in der Längsrichtung ergeben soll. Die miozäne Hebung und Faltung soll im wesentlichen nur Brüche im Gebirgskörper und die Angliederung der Molasse an den Außenrand des älteren Gebirges in weiten Faltenzügen hervorgebracht haben. Ungefähr auf dasselbe Gebiet beziehen sich die Forschungen von Th. Lorenz,[4]) dem die endliche Klarstellung der sehr komplizierten Schichtfolge gelungen ist und der gleichfalls zwei gebirgsbildende Bewegungen unterscheidet: die ältere „rhätische Bogenfaltung und Überschiebung", die konzentrisch zur Glarner Bogenfaltung stattfand und drei Schuppen bildete, die sich nach W auf zwei reduzieren, und die jüngere Hauptalpenfaltung mit NE-Streichen. Durch diese Überschiebungen wurde die Trias von Vorarlberg schuppenartig über die vindelizischen Gesteine diese selbst über den Flysch des Prättigaus geschoben, mit einem Maximalausmaß des Schubs in der Rhätikonmasse von 5 *km*.

Fast völlig durchgeführt erscheint die geologische Neuaufnahme der *Nordtiroler Kalkalpen* östlich des Fernpasses. Eine umfangreiche, reich und schön illustrierte Monographie des Sonnwendgebirges verfaßte F. Wähner auf Grund vieljähriger Untersuchungen.[5]) Nach einer eingehenden, oft scharf polemisch gehaltenen Literaturübersicht gibt der Verfasser eine stratigraphische Übersicht von den Werfner bis zu den

---

[1]) Innsbruck 1902, in 7 einzeln gebundenen Heften. — [2]) M. D. Ö. A. V. 1904. 87 u. 97. — [3]) Namentlich in ff. Publikationen: Z. d. geol. Ges. 1899, 51, 86; Sammlung geolog. Führer X. Berlin 1902; Geolog. Alpenforschung I. München, 1900; Z. D. Ö. A.-V. 1900, 42. Über Entstehung des Rheintales oberhalb des Bodensees vgl.: Schr. d. Ver. z. Gesch. d. Bodensees, 1900, 31; siehe auch C. R. IX. congrès géol. intern. 1903, Wien 1904, I, 130. — [4]) Ber. nat. Gs. Freiburg i. B. 1901, 12. 34. — [5]) Wien und Leipzig 1902, 333 S.; ergänzende Bemerkungen dazu von O. Ampferer (Vh. geol. R.-A., 1903, 41).

Gosauschichten und gelangt schließlich zu wichtigen neuen Ergebnissen bezüglich der sehr komplizierten Tektonik des Gebirges, nämlich dem Nachweis einer ausgezeichneten Schuppenstruktur, die aus Überschiebung liegender Falten hervorgegangen ist. Als Resultat dieser Störungen sind die Dislokationsbreccien anzusehen, die entweder als Druck- oder Reibungsbreccien zu deuten sind.

Das Kalkhochgebirge zwischen Fernpaß und Achensee ist vorwiegend das Arbeitsgebiet von O. Ampferer, der zuerst mit W. Hammer dem südlichen Teile des Karwendelgebirges eine eingehende geologische Beschreibung gewidmet,[1]) dann allein in ähnlicher Weise den nördlichen Teil dieser Gruppe behandelt[2]) und schließlich auch die Grundzüge der Geologie des Mieminger, Seefelder und südlichen Wettersteingebirges geliefert hat.[3]) Die Tektonik dieses Teiles der Kalkzone beherrscht das Auftreten mehrerer ungefähr paralleler Faltenzüge mit stark veränderten Gewölbescheiteln und überschobenen Muldenregionen; das Auftreten langer schmaler Streifen von jüngeren Schichtkomplexen kann weder als Muldenkerne, noch durch fjordartige Einlagerung, noch als Fenster einer großen Überschiebung erklärt werden, sondern ist das Ergebnis selbständiger vertikaler Verschiebungen, die lange vor der seitlichen Kompression und stellenweisen Überschiebung nach N stattgefunden haben. Es wurde also die Bildung der Nordalpen hier durch vertikale Bewegungen eingeleitet und dadurch diese von dem kristallinischen Gebirge abgetrennt, bevor die horizontalen Bewegungen eintraten. Die Baulinien der Kalkalpen setzen nicht ins Urgebirge über oder umgekehrt.[4]) — Besonderes Augenmerk widmete Ampferer auch den glazialgeologischen Verhältnissen, worüber an anderer Stelle berichtet wird.

Stratigraphische Mitteilungen aus den Arlbergschichten bei Bludenz machte O. Fiedler und bringt ein sehr kompliziertes Profil aus dem oberen Walsertal (mit Einbruch und Überschiebung).[5])

Auf die Salzburger Alpen beziehen sich die wesentlich stratigraphischen Arbeiten von A. v. Krafft „Über den Lias des Hagengebirges“,[6]) von M. Schlosser über das Triasgebiet von Hallein,[7]) und E. Böse über die Trias des Berchtesgadner Landes in ihrem Verhältnis zu anderen Triasgebieten der nördlichen Kalkalpen.[8]) Vorwiegend stratigraphisch sind auch die Monographien von E. Fugger über das Salzburger Alpenvorland[9]) und die oberösterreichischen Voralpen zwischen Irrsee und Traunsee.[10]) Diese enthält die Beschreibung der Schichtfolge

[1]) Jb. geol. 1898, 48, 289. — [2]) Jb. geol. R.-A. 1903, 53, 169. — [3]) Jb. geol. R.-A. 1905, 55, 451. — [4]) Ergebnisse der Hochgebirgsaufnahme etc. Vh. geol. R.-A. 1905, 118. — [5]) Z. D. Geol. Gs. 1904, 56, Br. M. 8–13. — [6]) Jb. geol. R.-A. 1897, 47, 199. — [7]) Z. D. Geol. Gs. 1898, 50, 333. — [8]) Ebenda 1898, 468. — [9]) Jb. geol. R.-A. 1899, 287. — [10]) Ebenda 1903, 95.

von Flysch über die Nierntaler und Nummulitenschichten bis zum Miozän und Quartär und betont die sehr einfachen Lagerungsverhältnisse. Gewisse alte Konglomerate, die Penck für älteren Deckenschotter erklärt hat, hält Fugger ohne ersichtlichen Grund für miozän Schließlich gab Fugger noch eine geologische Beschreibung des durch Längsbrüche im N und S und einen Querbruch längs seiner Westseite begrenzten Gollinger Schwarzen Berges.[1]) Die Tektonik der Salzkammerguter Alpen, speziell des Dachsteinmassivs haben E. Haug und M. Lugeon bei einer kurzen Exkursion untersucht und hier vier übereinander liegende Deckschollen nachweisen zu können geglaubt.[2]) Die Kürze der Publikation läßt den Gang der Untersuchung nicht klar erkennen. Kurze geologische Mitteilungen aus Salzburg bringen u. a. H. Prinzinger[3]) und P. V. Jäger.[4])

Die *österreichischen Kalkalpen* waren das Arbeitsgebiet des 1902 zu früh verstorbenen A. Bittner, dessen zahlreiche Arbeiten in diesem Gebirgsabschnitt im wesentlichen in der Aufstellung einer definitiven Stratigraphie der Triasschichten und dem Nachweis einer ausgezeichneten Schuppenstruktur der Kalkzone und ihrer Überschiebung über die Flyschzone gipfeln.[5]) Seine Aufnahmen hat G. Geyer fortgesetzt und neue Profile aus der Gegend von Lunz und Hollenstein beigebracht.[6]) Die Kalkklippe von St. Veit hat E. v. Hochstetter eingehend beschrieben[7]) und ist aus dem Fehlen küstennaher Sedimente zu dem Ergebnis gekommen, daß es sich hier nicht um das Fragment eines einstigen selbständigen Gebirges, sondern um eine tektonische Klippe handle, die durch Verbindung von Faltung und Brüchen entstanden ist. Eine Monographie des Wienerwaldes, fast ausschließlich stratigraphischen Inhalts, von C. M. Paul macht den Versuch einer definitiven Gliederung des Wiener Flysches.[8]) Vorarbeiten zu einer geologischen Karte des Gebietes des Liesing- und Mödlingbaches 1:25.000 hat F. Toula voröffentlicht[9]) und teilt ein reichhaltiges Beobachtungsmaterial mit, dessen Verarbeitung einem späteren Zeitpunkt vorbehalten ist. Die Flyschgrenze bei Wien verfolgte Th. Fuchs;[10]) in einer ergänzenden Arbeit hiezu betonte A. Bittner den Charakter dieser Grenze als eines Systems tektonischer Linien.[11])

Über das Tertiär des Wiener Beckens besteht abermals eine sehr umfangreiche Literatur, auf die wegen ihres vorwiegend stratigraphischen Inhalts hier nicht eingegangen werden kann. Eine geologische Darstellung der den Außenrand der Alpen begleitenden Ebenen und Hügel-

[1]) Ebenda 1905, 189. — [2]) C. R. Ac. Paris 1904, **139**, 892—894. — [3]) Mitt. Salzburger Gs. f. Ldk. **39**, 231. — [4]) Progr. f. e. Gymn. Salzburg 1897. — [5]) Vh. geol. R.-A. 1893—1901. — [6]) Jb. geol. R.-A. 1903, 423. Vh. 1904, 117. — [7]) Ebenda 1897, 94. — [8]) Ebenda 1898, 48. — [9]) Ebenda 1905, 243. — [10]) Sitz.-Ber. Ak. Wien, math.-phys. Kl., 1889, **108**, 612. — [11]) Jb. geol. R.-A., 1901, 51.

länder gibt R. Hoernes in seinem Werke „Bau und Bild der Ebenen Österreichs“.[1]) Die von Hoernes adoptierte Gliederung des Wiener Tertiärs ist wesentlich die von E. Sueß seinerzeit gegebene. Über die Darstellung der eiszeitlichen Ablagerungen wird an anderer Stelle berichtet werden. Den Schluß des Werkes bildet die Behandlung des Laufes der Donau und der drei Einsenkungen am Ostrand der Alpen, Wiener Becken, Einbruch von Landsee und Grazer Bucht, mit einer eingehenden Würdigung der Lage, des Bodens und der Wasserverhältnisse von Wien und Graz.

Die von Hoernes verwertete Tertiärliteratur lag auch H. Hassingers geomorphologischen Studien aus dem Wiener Becken vor, der von ihr eine übersichtliche und ziemlich vollständige Zusammenstellung gibt und vielfach selbst neues Material beibringt. Wir würdigen diese Arbeit sowie die Studien von F. Schaffer über die Terrassen des Gebietes der Stadt Wien und die übrige daran sich knüpfende Literatur an anderer Stelle. Hingegen muß hier auf F. Schaffers „Geologie von Wien“ aufmerksam gemacht werden, deren erster Teil[2]) eine geologische Karte des Wiener Gemeindegebietes 1 : 25.000 mit erläuterndem Texte bringt.

Zur Kenntnis des steirischen Tertiärs haben u. a. beigetragen V. Hilber[3]) und F. Krašan.[4]) Materialien zur Geognosie von Oberösterreich, d. h. Aufzählung der oberösterreichischen Vorkommnisse der einzelnen Schichtglieder mit reichhaltigem Literaturverzeichnisse hat H. Commenda zusammengestellt.[5]) Eine populär gehaltene, aber vielfach auf veralteten Quellen beruhende Kompilation ist J. Petkovšeks „Erdgeschichte von Niederösterreich“.[6])

Von den Exkursionsführern, die anläßlich des IX. internationalen Geologenkongresses in Wien 1903 erschienen sind, seien hier genannt: E. Fugger, Salzburg und Umgebung; E. Kittl, Salzkammergut, A. Penck, Durchbruchstal der Wachau und Lößlandschaft von Krems.

3. Zentralalpen. Die geologische Aufnahme der kristallinischen Gebiete der Ostalpen ist gegenwärtig zu einem gewissen Stillstand gelangt; viele der hieher gehörenden Arbeiten sind vorwiegend petrographischen Inhalts oder beschäftigen sich mit der Entwirrung der außerordentlich komplizierten Lagerungsverhältnisse. — Die Monographie der Radstädter Tauern von F. Frech[7]) hat eine lebhafte Polemik ins Leben gerufen: M. Vacek veröffentlichte Bemerkungen über den Gebirgsbau dieser Gruppe,[8]) worin er im Gegensatz zu Frech, der die Lagerungsverhältnisse durch komplizierte Bruch-, Faltungs- und Über-

[1]) Wien und Leipzig 1903. — [2]) Wien 1904. — [3]) „Waldhof bei Graz,“ Mitt. nat. Ver. Steiermark 1897, 182. — [4]) „Aflenzer Becken“, ebenda 1897, 51. — [5]) 56. Jber. Mus. Franc.-Carol. Linz 1900. — [6]) Wien 1899, m. K. 1:375.000. — [7]) Sitz.-Ber. Ak. Berlin 1896, II. 1255. — [8]) Vh. geol. R.-A. 1897, 55.



schiebungsvorgänge zu erklären versuchte (horizontale Aufschiebung der Trias auf dem Lungauer Kalkspitz, Fächerstruktur etc.), in Übereinstimmung mit älteren Autoren eine transgredierende Lagerung der Trias über dem unebenen und gestörten kristallinischen Untergrund vertritt. Darauf hat Frech, ohne Vaceks Einwürfe zu beachten, seinen Standpunkt weiter aufrecht gehalten,[1]) was eine scharfe Entgegnung durch Vacek hervorrief, in der die Schlußfolgerungen Frechs auf mangelhafte Beobachtungen zurückgeführt werden.[2])

W. Hammer hat nunmehr das Ortlergebiet zu seinem Arbeitsgebiet gewählt und bisher mehrere Untersuchungen über die kristallinischen Alpen des Ultentales veröffentlicht.[3]) Sie enthalten u. a. neue Beobachtungen über die als postliassisch erklärte Iudikarienlinie und den Nachweis der Kreuzung von NNO und NW streichenden Schichtkomplexen und tektonischen Bewegungen, von denen die letzteren jüngeren, aber noch mesozoischen Alters sind.

Die früheren Arbeiten von F. Löwl über die Großvenediger Gruppe hat C. Diener durch eine Studie über die Krimmlerschichten, deren triadisches Alter er nachweist, und durch neue Beobachtungen ergänzt, die die Ansicht Löwls von dem grabenartigen Charakter des Oberpinzgaus und seiner westlichen Fortsetzung zwischen dem Zentralmassiv der Reichenspitzgruppe und den Phylliten der Schieferalpen bestätigen.[4]) Hingegen lehnt Diener die von Salomon auch auf den Zentralgranit ausgedehnte Annahme des tertiären Alters dieser Intrusionen wegen des Fehlens von kontaktmetamorphischen Erscheinungen in den Krimmlerschichten ab und hält die Intrusion für präkarbonisch. Zu ähnlichen Resultaten kam auch E. Weinschenk für den Großvenedigerstock,[5]) wo gleichfalls in der Schieferhülle die Kontakterscheinungen auftreten. Die Zentralmasse des Kellerjoches hat Th. Ohnesorge untersucht und u. a. Uberkippungen nach N nachgewiesen.[6]) Als Nachtrag zu den Untersuchungen von F. Löwl im Glocknergebiet liegen zwei anziehend geschriebene und populär gehaltene Aufsätze („Kals“ [7]) und „Rund um den Großglockner“ [8]) vor, letzterer mit vorzüglichen Abbildungen nach Photographien von F. Benesch. Hier sei auch der (vorwiegend morphologische) Aufsatz von F. Frech über das Antlitz der Tiroler Zentralalpen erwähnt,[9]) der über denselben Gegenstand eine umfangreiche Monographie vorbereitet.

---

[1]) 77. Jber. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur, Breslau 1900, II. Abt., 7—13, u. Geol. u. paläont. Abh. Jena 1901, N. F. V. 1. — [2]) Vh. geol. R.-A. 1901, 361. — [3]) Vh. 1902, 127 u. 320, Jb. geol. R.-A. 52, 1903, 105—134 u. 541—576, Vh. 1905, 1—26. — [4]) Jb. geol. R.-A. 50, 1901, 384. — [5]) Zbl. f. Min. etc. 1903, 451 und Abh. Ak. München 22, 1903, H. 2, 261. — [6]) Jb. geol. R.-A1. 903, 65. — [7]) Z. D. Ö. A.-V. 1897, 34. — [8]) Ebenda 1898, 27. — [9]) Ebenda 1903, 1.

F. Becke und F. Berwerth haben einen Bericht über die geologischen Untersuchungen im Tauerntunnel veröffentlicht;[1]) F. Berwerth gab ferner zu den chemischen Untersuchungen der Gasteiner Quellen von Ludwig und Panzer eine geologische Skizze mit dem Nachweis des tektonischen Ursprungs der Thermen.[2])

Ein geologisches Profil durch den steirischen Erzberg lieferte M. Vacek,[3]) das die im allgemeinen muldenförmige Lagerung der Schichten und Diskordanzen der kristallinischen Unterlage und des paläozoischen Schichtkomplexes zeigt; die Erzlagerstätten sind am wahrscheinlichsten in das Perm zu stellen. Im Grenzgebiet der paläozoischen und jüngeren Formationen bewegen sich die Untersuchungen von K. Redlich im Gurk- und Görtschitztal,[4]) wonach eine große Synklinale von mesozoischen und tertiären Schichten in ein sehr altes, paläozoisches Senkungsfeld eingelagert ist.

Exkursionsführer anläßlich des IX. internationalen Geologenkongresses 1903: Becke und Löwl, westlicher und mittlerer Abschnitt der Hohen Tauern, V. C. Clar und A. Sigmund, Eruptivgebiet von Gleichenberg, F. Toula, Semmeringgebiet.

4. Südliche Kalkalpen, Tonalitzone und Drauzug. In diesem Teile der Ostalpen ist die geologische Aufnahme am weitesten vorgeschritten. Von der geologischen Spezialkarte sind erschienen die Blätter: Cles, Trient, Rovereto, Klausen, Bozen-Fleimstal, Fiera di Primiero, Toblach-Cortina, Pieve-Longarone, Belluno-Feltre, Sillian-St. Stefano, Oberdrauburg-Mauthen, Bleiberg-Tarvis, Eisenkappel-Kanker, Praßberg, Pragerhof-W.-Feistritz, Pettau-Vinica.

Die Tonalitmasse des Adamello ist seit langem das Untersuchungsfeld von W. Salomon.[5]) Im Gegensatz zu Lepsius, der für das mesozoische Alter der Intrusion sich aussprach,[6]) hat Salomon eine Reihe von Argumenten für ihr tertiäres Alter gefunden, unterscheidet zwei Phasen der Intrusion und ist geneigt, ihr einen aktiven Anteil an der Aufrichtung des Gebirges zuzuschreiben, derart, daß die einsinkende Masse des periadriatischen Senkungsfeldes das Magma emporpreßte. Nach der eigentümlichen Lagerung der Sedimente, ihrem Einschießen unter die trichterförmige Tonalitmasse, bezeichnet Salomon diesen Intrusionstypus als „Ethmolith“ (statt Lakkolith). Ferner hat Salomon den genauen Verlauf der Grenze zwischen der südalpinen und dinarischen Ausbildung des Gebirgsbaues in einer vorläufigen Mitteilung und Anzeige seiner in

---

[1]) Anz. k. Ak. d. Wiss. Wien, math.-phys. Kl. 41, 1904. — [2]) Tschermaks miner. u. petrogr. M. 1900, XIX. 470—488. — Jb. geol. R.-A. — [3]) 1900. 50, 23. — [4]) Jb. geol. R.-A. 1905, 55, 327 m. K. 1:75.000. — [5]) Sitz-Ber. Ak. Wiss. Berlin 1899, 27, 1901, 170 u. 729, 1903, 307. — [6]) Notizbl. Ver. f. Erdk. Darmstadt 1898, 50.



Vorbereitung befindlichen Adamellomonographie gegeben.[1]) Auch den Granit der Cima d'Asta möchte Salomon für jungkretazisch oder eozän halten. — Vorwiegend petrographisch ist die Untersuchung der Kontaktzone um die Ifingermasse von E. Künzli.[2])

Über die geologische Aufnahme in der Umgebung von Rovereto berichtet M. Vacek,[3]) der hier drei Stauungszentren, Adamello, Cima d'Asta und die Insel von Recoaro, und drei asymmetrisch gebaute Kettenzüge unterscheidet: Brenta-Catria, Gazza-Casale und d'Abramo-M. Baldo. Auch gab Vacek 1903 einen Exkursionsführer durch das Etschbuchtgebirge.

Die *Dolomittheorie* von F. v. Richthofen hat durch neue stratigraphische und paläontologische Untersuchungen eine weitere Stütze erfahren; genannt seien die Mitteilungen von K. v. Zittel über die Wengerer-, Cassianer- und Raiblerschichten,[4]) in denen einige Änderungen in der Gliederung und Abgrenzung der Trias dieses Gebietes vorgeschlagen werden. In grundsätzlichem Gegensatz zu der Rifftheorie und zu allen herrschenden Auffassungen über die Struktur der Südtiroler Dolomite stehen die Anschauungen von M. Gordon-Ogilvie,[5]) die an Stelle der bisher angenommenen sehr einfachen, wesentlich in Senkungsbrüchen und lokalen Überschiebungen bestehenden Struktur einen sehr komplizierten Mechanismus setzt, eine Art Kombination von überschiebenden und spiralig drehenden (Torsions-) Bewegungen. Den Brüchen sollen die Gänge von Eruptivgestein gefolgt sein, die als tertiäre Lakkolithe aufzufassen wären. Die ganze Deutung trägt einen durchaus hypothetischen Charakter und ist überhaupt schwer vorstellbar. Dagegen wendet sich auch K. Diener in einer kurzen Betrachtung über den Einfluß der Erosion auf die Struktur der Südtiroler Dolomite,[6]) indem er die stärkeren Störungen in den aus tonigen und mergeligen Schichten gebildeten antiklinalen Aufwölbungen zwischen den schüsselförmig gelagerten Dolomitstöcken durch Vorgänge der Stauung und Auftreibung erklärt, wie sie bei der Entlastung dieser Schichten nach der Denudation der einst darübergelagerten Dolomitmassen entstehen müssen. In einer zweiten Arbeit[9]) beschäftigt sich M. Ogilvie mit der durch die Intrusionen von Monzoni und Predazzo geschaffenen, sehr komplizierten Struktur und gelangt auch hier zu einer voreozänen, von Dislokationen und Torsionen begleiteten Intrusion. — Einen Exkursionsführer durch die Dolomiten haben C. Diener und G. v. Arthaber geliefert.

---

[1]) Vh. geol. R.-A. 1898, 327. — [2]) Tschermaks min. u. petrogr. M. 1898, XVII. 412 m. K. — [3]) Vh. geol. R.-A. 1899, 184. — [5]) Sitz Ber. Ak. Wiss. München 1900, XXIX. 341. — [4]) Quarterl. Journ. Geol. Soc. London, 1899, LV. 560; vgl. Ref. Vh. geol. R.-A. 1900, 96. — [5]) M. G. Gs. Wien 1900, 25. — [6]) Edinburgh, Geol. Soc. VIII. 1902/03.



Auf die sehr umfangreiche, teilweise auch polemische Literatur über das Eruptivgebiet von Predazzo sei wegen ihres petrographischen Inhalts nur im allgemeinen verwiesen.[1])

G. Geyer hat über sein früheres Arbeitsgebiet, die Gailtaler Alpen, eine abschließende Monographie veröffentlicht;[2]) das ganze Gebiet, in dem als drei zu sondernde Gruppen die des Schatzbühels, des Reiskofels und die Umgebung des Weißensees unterschieden werden, ist ein von Längsbrüchen durchzogenes, W-E streichendes Faltengebirge, dessen Falten im westlichen Abschnitt und um den Weißensee ziemlich offen, im Reiskofelgebiet jedoch eng aneinander gepreßt sind mit vorwiegendem Südfallen der isoklinen liegenden Mulden und Sättel. Überdies berichtete Geyer über seine Aufnahmen im westlichen Abschnitt der Karnischen Alpen, aus der Gegend von Sexten und Auronzo und der von Tarvis bis an die Gailitz[3]) sowie über die Tektonik und die Erzvorkommnisse des von Längsbrüchen beherrschten Bleiberger Tales[4]) und gab einen Exkursionsführer für die Karnischen Alpen. Schließlich hat Geyer auch noch die Untersuchung der Lienzer Dolomiten begonnen.[5]) Im Gegensatz zu den Gailtaler Alpen zeigt sich in den unmittelbar an das kristallinische Gebirge angrenzenden, keilförmig nach N vorspringenden Lienzer Dolomiten eine Neigung der isoklinalen Falten nach N und Überschiebung der nördlichen Flügel der Sättel über die Muldenkerne nach S, so daß es den Anschein hat, als ob die vordersten Wälle der Kalkalpen an den kristallinischen Schiefern eine Rückstauung erfahren hätten, während die Hauptmasse des Drauzuges nach N drängt.

Die Aufbruchzone der Eruptiv- und Schiefergesteine in Südkärnten untersuchte H. v. Graber,[6]) ohne zu einer definitiven Bestimmung der Altersfolge der Eruptivgesteine gelangen zu können; der Granit ist wahrscheinlich jünger als die Trias und am Ende der großen Überschiebung aufgepreßt worden. — Ein geologisches Querprofil durch die Ostkarawanken hat K. Frauscher gegeben.[7]) Vorläufige Aufnahmsberichte aus Südsteiermark (Umgebung von Marburg, Bacher- und Poßruckgebirge) hat J. Dreger veröffentlicht.[8])

4. Gletscher und Eiszeit.

1. Von Arbeiten *allgemeinen Inhalts* über Gletscher sei namentlich auf das prächtige Werk von H. Heß, „Die Gletscher", hingewiesen,[9])

[1]) S. u. a. Doelter, Sitz.-Ber. Ak. W. Wien CXI. 1902 u. CXII. 1903, m. K. 1:25.000. — [2]) Jb. geol. R.-A. 1896, 127, 1897, 295 (erschienen 1897 u. 1898). — [3]) Vh. geol. R.-A. 1899, 98 u. 418, 1900, 119. — [4]) Ebenda 1901, 338, 1902, 291. — [5]) Ebenda 1903, 165. — [6]) Jb. geol. R.-A. 1897, 225. — [7]) Carinthia II. 1897, 110. — [8]) Vh. geol. R.-A. 1901, 98; 1902, 85; 1903, 24; 1905, 65. — [9]) Braunschweig, Vieweg, 1904.



das vielfach auf ostalpine Verhältnisse Bezug nimmt und viele noch unveröffentlichte Untersuchungen des Verfassers mitteilt. E. Richter hat sich über neue Ergebnisse und Probleme der Gletscherforschung, vornehmlich über die Untersuchungen von S. Finsterwalder (s. u.) in einem Vortrag geäußert.[1]) In gemeinfaßlicher Form suchte F. Machaček das Wissenswerteste aus der Gletscherkunde zusammenzustellen[2]) und besprach auch übersichtlich die neueren Gletscherstudien in den Ostalpen.[3]) Der Diskussion strittiger Fragen der Gletscherkunde dienen seit 1899 internationale Gletscherkonferenzen, von denen die zweite 1902 am Vernagtferner abgehalten wurde.[4])

Die Beobachtungen über die *Schwankungen* der ostalpinen Gletscher haben nach wie vor ihr Zentralorgan in den Berichten der internationalen Gletscherkommission, die seit 1896 in den „Archives des sciences physiques et naturelles de Genéve" erscheinen,[5]) anfänglich von S. Finsterwalder und A. Muret, seit 1903 von Fielding Reid und A. Muret bearbeitet. Ausführliche Berichte über die (zumeist mit Unterstützung des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines) ausgeführten Beobachtungen und Untersuchungen bringen die „Mitteilungen" dieses Vereines. Die zur Entlastung seiner „Zeitschrift" geschaffene neue Publikation: „Wissenschaftliche Ergänzungshefte zur Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines" enthält in ihrem ersten Hefte die bewunderungswürdige Monographie des Vernagtferners von S. Finsterwalder,[6]) in der der Verfasser nicht nur eine genaue Geschichte der Schwankungen des durch seine gelegentlichen Ausbrüche berühmten Gletschers sowie eine ausführliche Darlegung der angewandten Messungsmethoden und ihrer Resultate gibt, sondern auch eine von physikalischen Voraussetzungen befreite, auf geometrischer Grundlage beruhende Theorie der stationären Gletscherbewegung vorträgt, aus der sich auch eine einwandfreie Erklärung der Moränenverteilung in und auf dem Gletscher ergibt. Den Anhang des Werkes bilden Mitteilungen über Nachmessungen am Vernagtferner seit 1899 von A. Blümcke und H. Heß. Infolge der 1897 zuerst beobachteten Anzeichen eines Vorstoßes blieb dieser Gletscher auch später unter ständiger Beobachtung. Über diese Erscheinungen sowie den ganzen Verlauf der Vorstoßperiode berichteten S. Finsterwalder und H. Heß;[7]) die dem Vorstoß der Zunge vorausgehenden Erscheinungen wurden überdies von Finsterwalder in einem Vortrag besprochen,[8])

---

[1]) Abh. G. Gs. Wien I. 1899. 1. — [2]) Sammlung Göschen, 1902. — [3]) Progr. Realsch. V. Bez. Wien 1901. — [4]) s. Protokoll in P. M. 1903, 15. — [5]) I. Bericht für 1894 bis X. für 1904, erschienen 1895—1905. — [6]) Graz 1897, vg'. Ref. M. D. Ö. A.-V. 1899, 156. — [7]) M. D. Ö. A.-V. 1897, 267; 1898, 218; 1899, 149 und 191; 1900, 39; 1902 216; 1904, 47; 1905, 139. — [8]) Verh. XIII. D. G. Tag Breslau, 1901; Berlin 1901, S. 180.

die aus dem Verlaufe der ganzen Periode gewonnenen allgemeinen Erfahrungen über „Mechanik der Gletschervorstöße" von H. Heß verarbeitet.[1]) — Die von Finsterwalder vorgezeichnete Untersuchungsmethode wurde von A. Blümcke und H. Heß auf den dem Vernagt- benachbarten Hintereisferner angewendet, die ihre Resultate gleichfalls in einer umfangreichen Monographie niederlegten.[2]) Sie enthält nebst einer Fülle von Beobachtungen über Geschwindigkeit, Ablation u. a. vornehmlich die experimentelle Prüfung der Finsterwalderschen Strömungstheorie und ihren Ausbau für zurückgehende Gletscher. Die im Hintereisferner ausgeführten Tiefenbohrungen ergaben Mächtigkeiten des Eises, die mit den von der Theorie geforderten Größen recht gut übereinstimmen.[3])

Die „Berichte über die wissenschaftlichen Unternehmungen des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines" bringen ferner: F. Seelands alljährliche Beobachtungen an der Pasterze,[4]) seit dessen Tode von H. Angerer fortgeführt,[5]) der auch die Schwankungen der Gletscher der Hochalm- und Ankogelgruppe verfolgt.[6]) H. Heß hat seine Beobachtungen auch auf andere Gletscher der Ötztaler- und Stubaiergruppe ausgedehnt[7]) und bringt eine interessante Schätzung des gegenwärtigen Erosionsbetrages am Gletscherboden.[8]) Nachmesssungen am Gliederferner hat S. Finsterwalder veröffentlicht.[9]) Ein sehr dankenswertes Verzeichnis sämtlicher bis 1896 in den Ostalpen gesetzter Gletschermarken hat M. Fritzsch geliefert[10]) und dann über die an der Hand dieser und neuer Marken in der Silvretta- und Ortlergruppe, den Ötztaler und Zillertaler Alpen und den Hohen Tauern berichtet.[11]) — Eine Nachmessung des seinerzeit von E. Richter vermessenen Obersulzbachkees hat G. Kerschensteiner unternommen.[12]) Über Gletschermarken im Zillertal berichtete außerdem P. Domsch,[13]) über solche in der Schobergruppe R. Lucerna;[14]) Beobachtungen über andauernden Rückgang des Gepatsch-, Weißsee- und Langtauferer Ferners brachte S. Finsterwalder.[15]) Die Zungenenden von drei Gletschern der Sonnblickgruppe vermaßen A. E. Forster und A. Penck; darüber sowie über die Moränen dieser Gletscher veröffentlichte A. Penck einen ausführlichen Bericht.[16]) Seither

[1]) P. M. 1902, 113. — [2]) W. Ergänz.-H. z. Z. D. Ö. A.-V. I. 2. München 1899. — [3]) M. D. Ö. A.-V. 1900, 39; 1901, 280; 1902, 254; 1904, 33; 1905, 45: Abschluß der Beobachtungen mit Mitteilungen über die angewendete Bohrmethode und Zusammenfassung der Ergebnisse; Mitteilung weiterer Einzelheiten wird folgen. — [4]) M. D. Ö. A.-V. 1897, 289; 1898, 294; 1899, 291 und Carinthia II. 1901, 138. — [5]) Carinthia II. 1901, 217; 1902, 194 u. 240; 1903, 208 u. M. D. Ö. A.-V. 1903, 231 — [6]) M. D. Ö. A.-V. 1903, 149; 1905, 187 u. 201; Carinthia II. 1904, 140 u. 185. — [7]) M. D. Ö. A.-V. 1899, 123; 1903, 291. — [8]) Ebenda 1905, 107. — [9]) Ebenda 1905, 57. — [10]) Wien 1898. — [11]) M. D. Ö. A.-V. 1897, 176, 247, 259; 1898, 83; 1899, 31; 900, 103 u. 115; 1901, 133; 1905, 205. — [12]) Ebenda 1898, 271. — [13]) Ebenda 1897, 277; 1899, 8; 1900, 224. — [14]) Ebenda 1899, 125. — [15]) Ebenda 1897, 94. — [16]) Z. D. Ö A.-V. 1897, 52.

hat F. Machaček eine klimatologische Untersuchung der Gletscherregion dieser Gruppe angestellt, die nebst einer Schätzung der den Rückgang bewirkenden Verschiebung der Schneegrenze auch die Verarbeitung von Aufzeichnungen der temporären Schneegrenze in dieser Gruppe enthält,[1]) und über den weiteren Rückgang dieser Gletscher berichtet.[2])

Den Rückgang des Gletschers der Übergossenen Alm hat H. Crammer seit Jahren messend verfolgt und bisher einen kurzen Bericht darüber gegeben.[3]) W. Kutta schilderte den Gepatschferner in seinem Zustande von 1896 auf Grund der Finsterwalderschen Vermessung (s. o.); [4]) E. Rudel schließlich hat die Einmessung der Zungen mehrerer Gletscher im Ortler- und Adamellogebiet besorgt.[5])

Zu diesen Unternehmungen des Alpenvereines tritt ferner die von der Geographischen Gesellschaft in Wien ins Leben gerufene Vermessung des Karls-Eisfeldes am Dachstein (über die dabei entstandenen Karten von M. v. Groller und A. v. Hübl s. o.). Eine vorläufige Mitteilung über die Veränderungen dieses Gletschers seit seinem Hochstande gab A. v. Böhm in einem Vortrag,[6]) worin er Areal- und Massenverlust des Gletschers (180,000.000 m^3!) seit 1856 berechnet und den Rückgang durch ein (wohl zu hoch geschätztes) Emporrücken der Firngrenze um 115 *m* erklärt. Die jetzigen Schwankungen scheinen sich wie bei anderen Gletschern einer größeren Periode unterzuordnen, die vor 1600 mit einem Vorstoß begann und gegenwärtig wieder zum Ausgangspunkt zurückkehrt.

Aus allen diesen Beobachtungen ergibt sich, daß zu Ende des vorigen Jahrhunderts in mehreren Gruppen der Ostalpen (Ortler-, Zillertaler-, Ötztaler-, einige Tauerngletscher) wohl die Tendenz zu einem Vorstoß vorhanden war, der aber keine größere Bedeutung gewann und jedenfalls nicht einheitlich auftrat, so daß sich heute wieder alle Gletscher der österreichischen Alpen im Rückgang befinden.

Von Untersuchungen über die *Moränenverteilung der Gletscher* seien außer den oben genannten von A. Penck und S. Finsterwalder noch erwähnt: ein Aufsatz von S. Finsterwalder über die innere Struktur der Mittelmoränen,[7]) eine Studie von H. Heß betreffend den Schuttinhalt von Innenmoränen auf Grund seiner Beobachtungen am Hintereisferner [8]) sowie die (nur teilweise auf österreichische Gletscher Bezug nehmende) vornehmlich polemisch gehaltene „Geschichte der Moränenkunde“ von A. v. Böhm.[9])

[1]) Jber. Sonnblick-Ver. Wien, 1900, 1. — [2]) M. D. Ö. A.-V. 1899, 85; 1900, 206; 1902, 281. — [3]) P. M. 1905, 6. H. — [4]) M. D. Ö. A.-V. 1901, 133. — [5]) Ebenda 1902, 194 u. 240. — [6]) Schr. Ver. z. Verbr. nat. Kenntn. 1903, 347. — [7]) Sitz.-Ber. Ak. Wiss. München XXX. 1900, H. 3, 533. — [8]) P. M. 1903, 34. — [9]) Abh. G. Gs. Wien 1901, Nr. 4.

Für die Probleme der *Struktur des Eises* wurde namentlich die Diskussion wichtig, die sich über den Zusammenhang von Schichtung und Bänderung entspann. Die diesbezüglichen Untersuchungen wurden namentlich von H. Heß[1]) und H. Crammer[2]) angestellt und führten beide zu dem Ergebnis, daß die Bänderung nur die durch die Erscheinungen der Bewegung modifizierte ursprüngliche Firnschichtung sei. Ferner veröffentlichte H. Crammer „Eis- und Gletscherstudien", [3]) die eine neue Auffassung über die Bedeutung des Schmutzgehaltes des Eises und der Bänderung für die Bewegung des Eises enthalten; die zu Grunde liegenden Beobachtungen wurden größtenteils an österreichischen Gletschern angestellt. Mit denselben Fragen beschäftigte sich auch die internationale Gletscherkonferenz von 1902 (s. o.); eben hier gab R. Sieger die Anregung zur Herausgabe eines Atlasses der Skulpturformen des Gletschers, über welches Thema er vorher neue Beobachtungen mitgeteilt hatte.[4])

2. Aus der Literatur über Eiszeitforschung in den österreichischen Alpen ragt das seit Jahren mit Spannung erwartete große Werk von A. Penck und E. Brückner hervor,[5]) von dessen projektierten zehn Lieferungen bis Ende 1905 sieben erschienen sind. Im ersten Kapitel des I. Buches, das den nördlichen Ostalpen gewidmet ist, behandelt A. Penck die Schottergebiete des nördlichen Alpenvorlandes von der Iller-Lechplatte bis an das Ostende des niederösterreichischen Schottergebietes. Daraus folgen zunächst allgemeine stratigraphische Ergebnisse: Nachweis von vier, je einer Vergletscherung entsprechenden Schotterhorizonten in verschiedener Lagerung (eingeschachtelte = schwäbischer Typus, Übereinanderlagerung = bayrischer Typus), Nachweis ihres quartären Alters und fluvioglazialen Ursprungs und ihr Verhältnis zu den mit ihnen verknüpften Moränen und dem die drei älteren Schotter bedeckenden Löß. In geomorphologischer Hinsicht führen diese Untersuchungen zu der Erkenntnis einer alpeneinwärts ansteigenden, eingeebneten präglazialen Landoberfläche, über die sich die ältesten Schotter, die seither von jugendlichen Krustenbewegungen betroffen wurden, deckenförmig ausbreiten konnten. — Im II. Kapitel schildert Penck die den Schottergebieten entsprechenden Moränengebiete mit ihrem Gegensatz des wohlerhaltenen Jungmoränen- und des nur lückenhaft vorhandenen Altmoränengürtels, der Drumlinzone und den Zungenbecken. Im übertieften Stammbecken des Salzachgletschers gelingt der Nachweis einer

[1]) N. Jb. f. Min. etc. 1901, 23. — [2]) Zbl. f. Min. etc. 1902, 103. — [3]) N. Jb. f. Min. Beil., Bd. XVIII, 1903, 57—116 u. 1905, II, 33—42. — [4]) M. D. Ö. A.-V. 1898, 111. — [5]) „Die Alpen im Eiszeitalter," Leipzig 1901—1905. Von den bisher erschienenen Lieferungen kommen für die österreichischen Alpen nur die ersten vier in Betracht.

Oszillation der jüngsten (= Würm-) Vergletscherung, der sogenannten Laufenschwankung. Der Traungletscher erreichte in drei Zweigen als Riesenfächer das Vorland, der Ennsgletscher löste sich gleichfalls in einzelne Zweige auf, östlich davon herrschte nur mehr Lokalvergletscherung. Die allgemeinen Ergebnisse sind der abermalige Nachweis vier getrennter Vergletscherungen, des allgemeinen Auftretens von teils bereits ausgefüllten, teils noch als Wannen auftretenden Zungenbecken, die ohne tektonische Mitwirkung und jünger als das präglaziale Talsystem auf stabilem Boden durch Erosionsvorgänge entstanden und sich in Stamm- und Zweigbecken, entsprechend dem fächerförmigen Auseinandertreten der Eisströme, zerlegen; die selektive Erosion des Eises zeigt sich im Auftreten von Inselbergen und einer Rippung der Flanken der übertieften Becken. Die Schneegrenze der Würmeiszeit verlief parallel und in einem senkrechten Abstand von 1300 *m* unter der heutigen, etwa 200 *m* tiefer die der Rißvergletscherung. — Das III. Kapitel ist der Schilderung der Nährgebiete der Vergletscherung auf der Nordseite der Ostalpen gewidmet (die dabei gewonnenen geomorphologischen Ergebnisse besprechen wir an anderer Stelle). Die genaue Untersuchung der bisher rätselhaften Inntalterrasse und ihrer Umgebung führt zur Erkenntnis eines ersten postglazialen, einem allgemeinen Rückzug, der Achenschwankung, folgenden Vorstoßes (= Bühlstadium) der sich zurückziehenden Vergletscherung. Die große Mehrzahl der inneralpinen Moränen gehört nicht der Hauptvergletscherung, sondern deren Rückzugsstadien an (Bühl-, Gschnitz-, Daun-Stadium), die durch Abstände ihrer Schneegrenzen von je 300 *m* sich auszeichnen und die schon vorhandenen glazialen Formen nur modifiziert haben. Sie geben auch Anhaltspunkte zur Parallelisierung der eiszeitlichen und prähistorischen Chronologie (alles Neolithische jünger als „Bühl“, Kupfer- und Pfahlbauzeit jünger als „Daun“). — Den Schluß des ersten Buches bildet die Schilderung der spärlichen interglazialen Ablagerungen, vornehmlich der zwischen Riß- und Würmeiszeit fallenden Höttinger Breccie.

Diese Ergebnisse der neueren Eiszeitforschung in den Alpen hatte A. Penck vorher in einem Vortrag dem Breslauer Geographentag 1901 vorgelegt;[1]) die Entdeckung einer viertletzten Eiszeit schilderte Penck gleichfalls in einem Vortrag;[2]) anläßlich des Wiener Geologenkongresses 1903 gab schließlich Penck gemeinsam mit E. Richter einen Führer zu der Glazialexkursion durch die Ostalpen.[3])

Für die in A. Pencks Darstellung bereits behandelten Teile der österreichischen Alpen sind seither noch eine Reihe von Einzelarbeiten

---

[1]) Vh. XIII. D. G.-Tag zu Breslau, Berlin 1901, S. 205. — [2]) Schr. d. Ver. z. Verbr. nat. Kenntn. 1899, XXXIX, 67. — [3]) Über diese Exkursion vgl. u. a. A. Brunhes und L. Gobet, La Géographie 1903, Nr. 6.

erschienen. Gegenüber dem von Penck festgestellten interglazialen Alter des Salzburger Konglomerats (Mönchsbergnagelfluh) hat E. Fugger neuerdings sich für dessen miozänes Alter ausgesprochen;[1]) doch hat H. Crammer mit neuem Beweismaterial das quartäre Alter der Ablagerung im Sinne Pencks zu erweisen vermocht und eingehend ihre einstmalige Verbreitung und Zerstörung geschildert.[2]) Trotzdem ist seither H. Prinzinger abermals für ihr eozänes oder miozänes Alter eingetreten.[3]) — Die Erkenntnis mehrfacher Rückzugsstadien der letzten Vergletscherung glaubte F. Frech auf Grund von Beobachtungen in den Tiroler Zentralalpen durch Aufstellung eines vierten, „Tribulaun"-Stadiums mit einer Depression der Schneegrenze von 200 *m* gegenüber der heutigen erweitern zu können,[4]) wogegen sich E. Brückner in einem Vortrag über die Klimaschwankungen der Quartärzeit wendete.[5]) Zwischen denselben Forschern hat sich auch eine Kontroverse bezüglich der Deutung der Höttinger Breccie entsponnen, die Frech als während einer Oszillation des Vorstoßes gebildet erklärt und deren Flora er mit der Waldvegetation der Moränenbedeckung des Malaspinagletschers in Alaska vergleicht, indem er zugleich an der Einheitlichkeit der ganzen quartären Eiszeit festhält.[6]) Brückner hat die in den „Alpen im Eiszeitalter" gegebene Darstellung verteidigt,[7]) worauf Frech nochmals mit Hinweis auf den botanischen Befund seine frühere Deutung aufrecht gehalten hat.[8])

Die *Inntalterrasse* hat neuerdings O. Ampferer zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht; seine Studie über die geologische Geschichte des Achensees[9]) schildert eingehend den komplizierten Aufbau des Achenseedammes und bringt den Nachweis, daß der so gebildete Stausee ebenso wie der des Brandenberger Tales noch vor der abermaligen Ankunft des „Bühl-"Gletschers verlandete und daß daher das heutige Seebecken erst durch diesen neuerlich vordringenden Eisstrom wieder ausgehobelt worden ist. Desselben Verfassers Studien über die Inntalterrasse[10]) fußen auf der von Penck gegebenen Erklärung ihrer Entstehung zur Zeit der Achenschwankung und des Bühlvorstoßes und zeigen im einzelnen, wie aus der großen Schottererfüllung die heutigen Formen und Teile der Terrasse wesentlich durch glaziale Erosion wieder herausgearbeitet worden sind. Im speziellen beschreibt ferner O. Ampferer die Terrasse zwischen Imst und Tarenz,[11]) wo der stauende Einfluß des Pitz- und Ötztaler Gletschers den Inngletscher zum Ausweichen in das

[1]) M. Gs. Salzburger Ldk. 1901. — [2]) N. Jb. f. Min. etc. Beil. Bd. XVI, 1903, 325. — [3]) M. Gs. Salzb. Ldk. 1905, 105. — [4]) Z. D. Ö. A.-V. 1903, 10. — [5]) D. Naturf. Vers. Breslau 1904, gekürzt in G. Z. 1904, 569. — [6]) Z. D. Ö. A.-V. 1903, 10 u. G. Z. 1905, 78. — [7]) G. Z. 1904, 574 u. 1905, 293. — [8]) G. Z. 1905, 524. — [9]) Z. D. Ö. A.-V. 1905, 1. — [10]) Jb. geol. R.-A. f. 1904, Wien 1905, 91—160. — [11]) Jb. geol. R.-A. 1905, LV. 369.



Gurglertal zwang. Ferner beschreibt Ampferer ein interessantes interstadiales Profil an der Mündung des Vomperbaches[1]) und die mit der ehemaligen Vergletscherung des Inngebietes zusammenhängenden Bergstürze am Eingang des Ötztales (vom Tschirgant herunter) und am Fernpaß, die beide jünger als das Bühlstadium sind und durch die außerordentliche Fernwirkung des Sturzes ausgezeichnet sind.[2]) Auch die geologischen Arbeiten Ampferers (s. o.) enthalten wichtige Beiträge zur Kenntnis der alten Vergletscherung nördlich des Inntales, so den Nachweis einer einst weit größeren Verbreitung der Höttinger Breccie, eines interglazialen Profils im Gaistal und mehrfache Angaben über außerordentliche Höhen der erratischen Grenze.

Die Schotterhügel und Moränen am Nordende des Gmundner Sees hat J. Lorenz v. Liburnau einer genauen Durchsicht nach ihrem stratigraphischen und petrographischen Habitus unterzogen[3]) und noch nachträgliche Bemerkungen dazu veröffentlicht.[4]) Die Beschreibung eines neuentdeckten Gletschertopfes bei Bad Gastein gab G. Götzinger Anlaß zu Schlüssen über die Verbreitung der letzten stadialen Ablagerungen in diesem Tale.[5])

Aus den in Pencks und Brückners Werke noch nicht zur Darstellung gelangten Gebieten liegen aus den letzten Jahren nur wenige Untersuchungen vor. Die eiszeitlichen Spuren auf dem Toblacher Feld und in dessen Umgebung hat J. Müllner untersucht;[6]) danach ist der Draugletscher über den Kreuzbergpaß zum Piavegletscher hinübergeflossen und hat im Pragsertal die Lokalgletscher teilweise zurückgestaut, während sie im Ampezzaner Gebiet selbständige Entfaltung erreichten A. v. Böhm hat seine gemeinsam mit Penck und Brückner begonnenen Untersuchungen der alten Gletscher der Mur und Mürz selbständig veröffentlicht.[7]) Die äußersten Endmoränen des Murgletschers liegen zwischen Judenburg und Knittelfeld in 750 *m*; der Lungau war bis 1900 *m* 800 *m* mächtig vergletschert; ein Überfließen fand über den Katschbergpaß ins Drau-, über den Radstädter Tauern ins Ennsgebiet, weiter abwärts über die Sättel von Neumarkt und Perchau statt. Die Täler der Mürz und Liesing waren eisfrei; zahlreiche kleine Lokalgletscher in den steirischen Kalkalpen. Diluviale Schneegrenze zwischen 1300 und 1700 *m*, wie heute vom Rand gegen das Innere des Gebirges ansteigend. — Einen Beitrag zur Kenntnis der Glazialablagerungen in den Gaitaler Alpen gab R. Canaval,[8]) der sich im wesentlichen mit der Herkunft der erratischen Geschiebe beschäftigt.

---

[1]) Vh. geol. R.-A. 1903, 231. — [2]) Ebenda 1904, 73. — [3]) M. G. Gs. Wien 1902, 55 u. 107. — [4]) Ebenda 1903, 167. — [5]) D. R. f. G. u. St. 1905, 3. Heft. — [6]) M. D. Ö. A.-V. 1897, 255. — [7]) Abh. G. Gs. Wien II, 1900, 91—120. — [8]) Carinthia II, 1902, 22.

Die Darstellung der quartären Ablagerungen im österreichischen Alpenvorland bei R. Hoernes „Bau und Bild der Ebenen Österreichs" (s. o.) ist wesentlich nach Penck gegeben. Hingegen beruht die Schilderung angeblicher Eiszeitspuren am Rand des Wiener Beckens und in Mittelsteiermark auf gänzlich veralteten und schon mehrfach zurückgewiesenen Beobachtungen.[1])

5. Geomorphologie.

1. Allgemeine Darstellungen. Die allgemeinen morphologischen Züge der Ostalpen zu zeichnen, gehört schon dem Titel nach mit zu den Aufgaben des von C. Diener verfaßten Teiles des Werkes „Bau und Bild Österreichs" (II. Teil: Ostalpen); doch tritt hier gegenüber dem geologischen Material die Schilderung der Landschaft oder eine genetische Darstellung der Gebirgsformen noch mehr zurück als in den übrigen Teilen des Werkes. Der Verfasser gibt bei Besprechung der einzelnen Gebirgszonen und -Gruppen jeweils eine kurze Charakteristik der durch die verschiedene lithologische Zusammensetzung und Struktur bedingten Physiognomie des Gebirges und betont namentlich den auf tektonische Ursachen begründeten Gegensatz der intensiv gefalteten westlichen und der schwach gefalteten, zerbrochenen östlichen Teile der nördlichen Kalkalpen, der sich bereits in den Loferer Steinbergen vorbereitet und östlich der Salzach scharf zum Ausdruck kommt. Auf Fragen von allgemeiner morphologischer Bedeutung wird nicht eingegangen. — Den Zusammenhang von Gebirgshebung und Talbildung hat E. Richter in einer kurzen und populär gehaltenen, aber sehr anregend geschriebenen Skizze vornehmlich mit Beispielen aus den Ostalpen dargelegt,[2]) wobei auch schon in kurzen Andeutungen der Einfluß der Eiszeit auf die Umgestaltung des Reliefs gekennzeichnet wird. In ähnlichem Stile ist der Aufsatz von J. Blaas, „Struktur und Relief in den Alpen",[3]) gehalten, der den Einfluß der verschiedenen Gesteinsarten auf die Herausbildung bestimmter Berg- und Verwitterungsformen bespricht, aber auch den Verlauf der Erosionsformen im einzelnen in höherem Maße von der inneren Struktur bedingt betrachtet, was an zahlreichen, vorwiegend aus den Tiroler Alpen genommenen Beispielen gezeigt wird. O. Marinelli behandelt in seinen orographischen Studien aus dem Grenzgebiet der österreichischen und italienischen Alpen[4]) mehrere der hier auftretenden morphologischen Fragen über Tal- und Seebildung, Vergletschernng etc. R. Raithel schrieb eine kompilatorisch gehaltene Skizze der Kalkplateaus

[1]) Über die nach V. Hilber gegebene Vergletscherung der Koralpe s. a. die ablehnenden Worte bei J. Dreger, Vh. geol. R.-A. 1903, 24. — [2]) Z. D. Ö. A.-V. 1899, 18. — [3]) Ebenda 1904, 1. — [4]) Mem. d. Soc. G. Ital. 1898, VIII; 1900, NF. I. 776.



der nördlichen Kalkalpen,[1]) F. Schulz' geomorphologische Studien aus den Ampezzaner Dolomiten schildern, ohne wesentlich neues zu bringen, die tektonischen Verhältnisse dieses Gebietes und die Herausarbeitung der heutigen Oberflächenformen aus der lithologisch sehr verschiedenartigen Gebirgsmasse.[2])

2. Glaziale Formen. Für die Behandlung morphologischer Probleme in den Alpen ist die zunehmende Erkenntnis von der großen umgestaltenden Tätigkeit der Eiszeit von außerordentlicher Bedeutung geworden. Dieser Auffassung tragen schon E. Richters geomorphologische Untersuchungen aus den Hochalpen Rechnung,[3]) die in dem Ergebnis der Unabhängigkeit der Gebirgsformen vom geologischen Bau, aber in hohem Maße auch von der Gesteinsbeschaffenheit gipfeln, die nur den Stil der Formen zu verändern vermag. Mittelgebirgsformen kennzeichnen die in der Eiszeit gar nicht oder nur unbedeutend vergletscherten Teile der Alpen, Hochgebirgsformen jene, wo Kare als Betten eiszeitlicher Gletscher reihenweise und gesellig auftreten, und da diese Formen (in den Gneisalpen wenigstens) schon von der Waldregion aufwärts herrschen, so sind sie ein Erbe der Eiszeit, das sich gegenwärtig in einem sehr verschiedenen Erhaltungszustand befindet. Vor allem schreibt Richter also den Karen, als den Produkten der kombinierten Wirkung von Wandverwitterung und glazialer Tätigkeit, den Hauptanteil an der Hervorbringung einer Hochgebirgslandschaft zu, untersucht daher im einzelnen die Abhängigkeit der Karbildung von den Gesteinsverhältnissen, orographischen Faktoren (Neigungswinkel der Gehänge, Taldichte) und der Höhe der ehemaligen Gletscherströme, die Bedeutung der Kare für die Herausbildung der Bergformen und ihre schließliche Abtragung und verfolgt im Detail ihre Verbreitung in dem Gebiete ihrer typischesten Entwicklung, den östlichen Gneisalpen. Ferner schildert Richter den Einfluß der horizontalen Gliederung auf die Entfaltung der eiszeitlichen Vergletscherung. Noch zurückhaltend äußert sich Richter gegenüber der Deutung der alten Talterrassen und Talleisten als der Reste ursprünglicher Talböden; hingegen ist er geneigt, die Talstufen als durch glaziale Erosion entstanden aufzufassen und ebenso möchte er die Trogform der Täler der Wirkung der Eisströme jener Zeit zuschreiben, als sie nicht mehr angestaut als Gletscherzungen ähnlich den heutigen im Tale lagen. Als glaziale Formen hingegen unvorstellbar erscheinen Richter die sack- oder zirkusförmigen Talschlüsse der Trogtäler, die er für präglazial und Produkte der Wassererosion hält.

Die Auffassung vom glazialen Ursprung der Hochgebirgsformen unserer Alpen kommt nun in erweiterter und vielfach abschließender

[1]) Progr. Realsch. Jägerndorf 1904. — [2]) Diss. Erlangen, Bamberg 1905. — [3]) Erg. H. zu P. M. Nr. 132, 1900.

Form in dem Werke von A. Penck und E. Brückner zum Ausdruck.[1]) Penck schildert hier (I. Buch, III. Kapitel) an der Hand typischer Beispiele die Erscheinungen an der oberen Gletschergrenze (Schliff- und erratische Grenze, Schliffbord und Schliffkehle, Kare und ihr Verhältnis zur oberen Gletschergrenze und eiszeitlichen Schneegrenze) und verfolgt in großen Zügen ihren Verlauf, woraus sich die alte Vergletscherung als ein Eisstromnetz mit regelmäßigem, vom Sohlengefälle unabhängigem Oberflächengefälle darstellt. Zwischen den vom Eise gänzlich überflossenen „Rundlingen" und den über die ehemalige zusammenhängende Firn- und Eisbedeckung aufragenden „Karlingen" ergibt sich die wichtige Beziehung, daß Kare auf jenen fehlen und auf die Gebirgsteile beschränkt sind, in welchen die Firnfelder wie auch heute von einem Stücke aperen Hintergehänges überragt waren; nach der heutigen Verbreitung der Kare haben sich einstens Rundlingsformen bis in die innersten Winkel der Ostalpen erstreckt, denn die ehemaligen Mittelgebirgsformen mit gerundeten Wasserscheiden boten bei entsprechender Höhenlage die besten Vorbedingungen für die Karbildung. Die typischen Merkmale der von den Zungenbecken am Gebirgsrand bis tief ins Gebirge hinein sich fortsetzenden Übertiefung, die Stufenmündungen der Nebentäler, die Trogform der übertieften, im Längsschnitt durch Riegel und Becken gegliederter Täler verfolgt Penck sodann zunächst im Inntalsystem im einzelnen und findet die hier gewonnenen Regeln der Übertiefung (in Talstufen, Talschluß, Riegeln und Riegelbergen, Hängetälern) auch in den Tälern östlich vom Inn bestätigt, so daß überall im Nährgebiet der großen Gletscher die Merkmale einer gewaltigen, die Physiognomie des Gebirges bestimmenden glazialen Erosion sich wiederfinden.

Zu noch weitgehenderen Schlüssen über die Erosionsleistung der alten Gletscher gelangte H. Heß;[2]) in der Modellierung der Gehänge einer Reihe von Alpentälern glaubt er drei Paare von Trogrändern zu erkennen und schließt daraus auf das Vorhandensein von vier, den vier Eiszeiten entsprechenden ineinander geschachtelten Trögen, so daß der präglaziale Talboden höher gelegen sein mußte als die obere Schliffgrenze; das präglaziale Relief der Alpen wäre somit eine ungeheure „Peneplain" mit nur unbedeutenden Überragungen durch die heutigen Gipfel gewesen. — Einige dieser Auffassung entgegenstehende Schwierigkeiten wurden gelegentlich der Besprechungen von Heß' Gletscherwerk angedeutet.[3]) Aus anderen Erwägungen heraus hat sich auch O. Ampferer

[1]) „Alpen im Eiszeitalter", 3. Lief. — Vgl. a. A. Penck, Über die „Übertiefung" der Alpentäler. Verh. VII. intern. Geogr. Kongreß. Berlin 1899, II. S. 232, ferner „Antlitz der Alpen", Vh. Karlsbader Naturf. Vers. 1902, „Täler und Seen der Alpen", VIII. intern. Geogr. Kongreß Washington, 1904, Rep. S. 173 und Journal of Geology 1905, S. 1—19. — [2]) „Der Taltrog", P. M. 1903, 73; vgl. auch das betreffende Kapitel in Heß' „Die Gletscher". — [3]) U. a. P. M. 1904, L.-B. Nr. 294.



dagegen ausgesprochen [1]) und macht einen interessanten Versuch, die Umwandlung des präglazialen V-Tales und das glaziale U-Tal zu erklären, wobei er das Hauptgewicht auf die Übertragung der Hauptlast des eingelagerten Eiskörpers an die Seitenwände legt, wodurch diese am meisten angegriffen werden. Zweifelsohne bedeuten diese Untersuchungen Ampferers einen wichtigen Beitrag zur Mechanik der Glazialerosion. — Durchaus ablehnend gegen die Übertiefungstheorie verhält sich F. Frech,[2]) der die Übertiefung der Haupttäler durch die intensive Erosion der glazialen Schmelzwässer während der interglazialen „Episoden" und des Gletscherrückganges erklären möchte. Abgesehen von der Schwierigkeit, auf diesem Wege stufenförmig mündende Täler erklären zu wollen, gerät dabei Frech in einen Widerspruch mit sich selbst, da er ja einerseits Interglazialzeiten überhaupt leugnet, jedenfalls in dem Maße eines Zurückweichens der Gletscher bis ins Innere des Gebirges (s. o.) und doch durch deren Schmelzwässer die Übertiefung der Haupttäler, also wohl auch des Inntales bei Innsbruck, entstehen läßt.

3. Einzelarbeiten. *a*) Talbildung.

Die im Enns- und Salzachtal sich bietenden talgeschichtlichen Probleme haben E. de Martonne beschäftigt.[3]) Er schildert die die Enge des Gesäuses umziehende Talung von Buchau und die „Gripp" unterhalb Groß-Reifling, wo die Enns beim Wiedereinschneiden durch die Niederterrassenschotter sich in einen Sporn des Talgehänges in einer Enge eingefressen hat. Die Verhältnisse im Salzachtal, die Enge von Taxenbach und das Becken des Zeller Sees, werden wesentlich nach den Arbeiten von Wähner und Brückner dargestellt. — „Ein alpines Längstal zur Tertiärzeit" ist ein Aufsatz von K. Oestreich betitelt, der sich mit der Geschichte der Längstalfurche Mur-Mürz befaßt.[4]) Nach ausführlicher Beschreibung der Verbreitung der spärlichen Reste tertiärer Ablagerungen in diesem Gebiete versucht der Verfasser die Rekonstruktion eines jungtertiären Talsystems, in dem die Mur über den Obdacher Sattel nach S floß und das Murlängstal unterhalb des Knittelfelder Beckens die Fortsetzung des oberen Ennstales und der Schobersattellinie dargestellt haben dürfte. Aus zahlreichen Gehängeleisten wird ferner eine Reihe alter Talniveaus bis in die Zeit der ersten Anlage des Gebirges in allerdings recht hypothetischer Weise rekonstruiert und schließlich an einigen Beispielen gezeigt, wie sich die Umwandlung der tertiären in die heutigen Täler (Ausbildung des sogenannten Doppeltales im oberen Murlängstal, Flußverlegungen im Sekkauer und Judenburger Becken) unter Mitwirkung tertiärer Störungen vollzog. — C. Diener behandelt in einer

[1]) Studien über die Innterrasse, Jb. geol. R.-A. 1904, **54**, 91. — [2]) Z. D. Ö. A.-V. 1903, 21. — [3]) Ann. de Géogr. VII. 1898, 387; vgl. dazu Penck in „Alpen im Eiszeitalter", S. 226. — [4]) Jb. geol. R.-A. 1899, **49**, 165.

kurzen Skizze die Entstehung der Durchbruchstäler der nördlichen Kalkalpen [1]) und verweist auf ihren innigen Zusammenhang mit intensiven Querstörungen; ihre erste Anlage reicht vielleicht bis in die obere Kreidezeit zurück und ist jedenfalls älter als die heutigen Längstalzüge. — Die in das niederösterreichische Alpenvorland austretenden Täler hat R. Hödl untersucht.[2]) Er zeigt, daß in dem von dem Donaudurchbruchtal der Wachau abgeschnittenen Sporn des böhmischen Massivs ein voraquitanisches Talsystem vorliegt, dessen Täler tiefer lagen als die heutigen und während des Miozäns bis ungefähr 400 *m* Seehöhe zugeschüttet wurden. Die während des Quartärs in diese Decke eingeschnittenen Täler folgen ihnen in der Regel nicht, sondern passen sich den neuen Oberflächenformen an; so entstanden epigenetische Durchbruchstäler wie das der unteren Pielach; ähnliche Verhältnisse liegen im Unterlauf der Flüsse Ybbs, Erlaf, Melk und Mank vor. Die Verfolgung der vier Schotterterrassen in das Donautal hinein beweist, daß die Donau schon während der Eiszeit, vielleicht schon im Pliozän den Weg durch die Wachau und nicht durch das Alpenvorland genommen hat. — J. Wentzel gab einen Beitrag zur Bildungsgeschichte des Tales der Neumarkter Feistritz, das in die Sohle eines breiten obermiozänen Tales eingeschnitten ist und deren Bildung nach des Verfassers Meinung auf unterirdische Erosion des Grundwassers in den Tonen an der Basis der obermiozänen Konglomerate zurückgeht.[3])

b) Karstphänomen.

H. Crammer veröffentlichte Beobachtungen über Karrenrinnen auf der Übergossenen Alm,[4]) wobei er gerade und gewundene, d. h. durch Risse und Klüfte abgelenkte chemische Erosionsrinnen unterscheidet. In der Detailskulptur der Karrenfelder unterscheidet Crammer ferner:[5]) Karrenschüsseln, flache, unter Mitwirkung des Spaltenfrostes entstandene Wannen, Karrentrichter, entstanden durch Erweiterung einer Spalte durch Lösung und Abfuhr von Kalk, das Anfangsstadium der Karrenröhren; Kluftkarren, entstanden dort, wo längere enge Spalten das Wasser in ihrer ganzen Länge verschlucken; eine Reihe von Übergängen führt zu den echten Erosionsdolinen. — Gleichfalls mit dem Karrenproblem beschäftigte sich M. Eckert in einem einleitenden Aufsatz,[6]) der sodann eine umfangreiche Monographie über die Ausbildung dieses Phänomens auf dem Gottesackerplateau im Allgäu (Bayern) geschrieben hat[7]) und schließlich in populärer Form die Verwitterungsformen in den Alpen, namentlich die Karsterscheinungen in den Kalkalpen schildert.[8])

---

[1]) M. G. Gs. Wien 1899, 140. — [2]) Festschr. Gymn. VIII. Bez. Wien 1901 und Wien 1905, Selbstverlag. — [3]) M. G. Gs. 1900 — [4]) P. M. 1897, 42. — [5]) Ebenda 1902, 9. — [6]) Z. D. Ö. A.-V. 1900, 52. — [7]) Wiss. Erg.-H. zur Z. D. Ö. A.-V. I. 3. 1902. — [8]) Z. D. Ö. A.-V. 1905, 16.



c) Kare.

Außer den genannten großen Arbeiten von Richter und Penck, in denen Verbreitung und Entstehung der Kare behandelt werden, liegen zwei Monographien über Kare vor. Ch. März gab eine eingehende Beschreibung des Soiern-Seekessels im Karwendelgebirge [1]) mit Angaben über Tiefe, Temperatur und organische Welt des Sees und dehnt dann die Besprechung auf die Kare des ganzen Karwendelgebirges aus. Sein Erklärungsversuch der Entstehung der Kare lehnt eine umfangreiche Glazialerosion ab und läßt in nicht ganz einwandfreier Weise die Kare des Kalkgebirges aus Dolinen, die durch späte tektonische Bewegungen modifiziert sein sollen, hervorgehen. J. Wissert beschreibt eingehend das Wangernitzkar in der Schobergruppe [2]) unter Beibringung einer kleinen Tiefenkarte des Karsees und schildert die Entstehung der Karform im Sinne der Richterschen Theorie.

d) Arbeiten verschiedenen Inhalts.

F. Frech behandelt in einem populären Aufsatz das Auftreten der Muren,[3]) namentlich in den Ostalpen, in seiner Abhängigkeit von der Gesteinszusammensetzung und der menschlichen Tätigkeit, besonders der Entwaldung, beschreibt einzelne Fälle von Hoch- und Niedermuren und betont die Notwendigkeit einer genauen Kenntnis der vorhandenen Schuttmengen, somit des geologischen Baues des Gebirges überhaupt für eine rationelle Bekämpfung der Murkatastrophen. E. Fugger bringt kurze Mitteilungen über einen Bergsturz bei Hallwang an der Salzach,[4]) über die sogenannte Wetterlochhöhle am Schafberg [5]) und das Nixloch bei Fuschl.[6]) Wichtiger sind die morphologischen Ergebnisse der Untersuchungen der Geldlucke am Ötscher durch H. Hassinger,[7]) der die allmähliche Entstehung der Höhle seit dem ehemals höheren Stand des Talniveaus durch Erweiterung der Schichtfugen auf dem Wege chemischer Erosion und mechanischer Verwitterung schildert (s. a. unter Klima). Die prächtigen Erdpyramiden von Segonzano im Val di Cembra haben C. Battisti und G. B. Trener beschrieben.[8]) Glaziale Denudationsgebilde, d. h. Denudationsgebilde in glazialen Ablagerungen, nämlich Erdpyramiden, geologische Orgeln etc. aus dem mittleren Eisacktal schildert S. Günther; [9]) er betont, daß den sogenannten Schutzsteinen keine besondere Bedeutung für die Herausbildung der Pfeiler zukommt und daß diese erst beginnen kann, wenn der ganze Schuttkörper durch die Abspülung und Erosion in schmale Streifen zerlegt ist. Eine bemerkenswerte Studie über Wandbildung im Karwendelgebirge hat O. Ampferer veröffentlicht.[10]) In

[1]) Wiss. Veröffentl. d. Ver. f. Erdk. Leipzig VI. 1904, 114 S. — [2]) M. G. Gs. Wien 1905, 561. — [3]) Z. D. Ö. A.-V. 1898, 1. — [4]) M. Ver. f. Salzbg. Ldk. 1901, 77. — [5]) Globus 1897, LXXI. 49. — [6]) Spelunca 1898, IV. 107. — [7]) Z. D. Ö. A.-V. 1902, 117. — [8]) „Tridentum" 1900. — [9]) Sitz.-Ber. Ak. d. W. München 1902, XXXII. 459. — [10]) Vh. geol. R.-A. 1903, 198.



dem hier in Untersuchung gezogenen Falle handelt es sich um Wände aus sehr wenig geneigten Wettersteinkalkschichten, die von vier breiten trogförmigen Quertälern durchsägt werden. In der einst weiter ausgedehnten Schichtplatte entstand ein normales Talsystem, das aber mit der allmählichen Zurückverlegung des Wandabbruches in ganz fremden Boden einsank, wobei eine langsame Hebung und Ausdehnung der von ihrer Last befreiten mergeligen Unterlage stattfand.

e) Geomorphologie des Wiener Beckens.

Von geologischer Seite und auf Grund geologischer Beobachtungen vollzog sich eine Änderung in der Auffassung der alten Flußterrassen im Gemeindegebiet von Wien, indem F. Schaffer der Nachweis gelang, daß die sogenannte Belvederefauna gar nicht aus den sogenannten Belvedereschottern, sondern aus den von diesen diskordant überlagerten Sanden stamme, die allmählich in die Tegel der Kongerienstufe übergehen, und daß der Belvedereschotter in zwei nach Höhenlage und Zusammensetzung scharf zu trennende Stufen zerfalle, die den tieferen, zweifellos diluvialen Terrassenschottern der sogenannten Stadt- und Praterterrasse als gleichwertig und wahrscheinlich gleichfalls diluvial an die Seite zu stellen sind und von Schaffer als Schotter der Laaerbergterrasse (220—250 *m*) und der Arsenalterrasse (190—210 *m*) bezeichnet wurden.[1]) Später hat F. Schaffer noch drei weitere höhere und sicher pliozäne Terrassen an den Rändern des Wiener Beckens von Wien nachgewiesen (390, 360 und 310 *m*) und führt aus der anscheinend augenfälligen Übereinstimmung der relativen Terrassenhöhen von Wien mit den von de Lamothe am Sahel und Isser (Algier), an Mosel, Rhein und Rhône konstatieren das ganze Terrassensystem auf eine durch allmähliche Senkung des Meeresspiegels als Erosionsbasis hervorgerufene Tieferlegung des Donaulaufes zurück.[2]) Gleichfalls von den bisher für Strandmarken des Miozänmeeres gehaltenen höheren Terrassen am Rande des Wiener Beckens gingen die geomorphologischen Untersuchungen von H. Hassinger aus, der aber durch Erweiterung des Untersuchungsgebietes und auf Grund einer erstaunlichen Fülle neuen Beobachtungsmaterials zu durchaus neuen, weit über lokale Bedeutung besitzenden Ergebnissen gelangt ist.[3]) Er beginnt seine Darstellung mit einer über-

[1]) M. G. Gs. Wien, 1902, 325. — [2]) Ebenda 1904, 91 und 463. Gegen die Schaffersche Auffassung der Belvederefauna hat sich zwar anfangs R. Hoernes („Bau und Bild der Ebenen Österreichs") ausgesprochen, aber nach genauerer Kenntnisnahme der Schafferschen Publikationen diesen Einwand zurückgezogen (Vh. geol. R.-A. 1904, 102). Für ein pliozänes Alter des Belvedereschotters und eine Parallelisierung mit den französischen Vorkommnissen trat auch Ch. Depéret ein (B. Soc. Géol. de France (4) III. 1993, 631. — [3]) Geomorphologische Untersuchungen aus dem Wiener Becken und seinem Randgebirge (Pencks g. Abh. VIII. 3. 1905). Die hier gegebene eingehende Besprechung sei damit gerechtfertigt, daß meines Wissens bisher keine entsprechende Würdigung des Buches von Hassinger erschienen ist.

sichtlichen Behandlung des Tullnerfeldes und zeigt, daß in dem nördlich der Donau gelegenen, wesentlich aus pontischen fluviatilen Quarzschottern und -sanden aufgebauten Tertiärhügelland eine von späterer Erosion zerstückelte und von Löß überwehte, zirka 200 über dem heutigen Flußspiegel gelegene Akkumulationsebene der Donau vorliegt, die damals nach NE gegen Südmähren sich richtete und in den pontischen See mündete. Da sich die in den Südrand der Schotterplatte eingeschnittenen Terrassen durch den Donaudurchbruch durch die Flyschzone oberhalb Wiens verfolgen lassen, so folgt, daß hier seit dem Pliozän keine nennenswerten Krustenbewegungen stattgefunden haben und der Durchbruch schon während des Rückzuges des pontischen Sees sich gebildet hat, und zwar als ein Überflußdurchbruch infolge des unsicheren Pendelns des Flusses auf seiner Aufschüttungsfläche und seines durch die Erdrotation bewirkten Drängens nach rechts, so daß er nach S abglitt und die Bergufer einebnete. Die Neubelebung der Erosion und Festlegung des Laufes im Flysch ist sodann die Folge der auf kürzerem Wege erreichten Mündung. Nun vollzieht sich der Übergang von den pontischen Erosionsterrassen der Donau zu den pontischen Seeterrassen an den zum Wiener Becken sich herabziehenden Gehängen des Randgebirges; dabei gelingt dem Verfasser zunächst bis zum Austritt der Wien der Nachweis von sieben Niveaus, die den Strandmarken des sinkenden pontischen Seespiegels entsprechen, so daß, wie sowohl stratigraphisch als durch theoretische Erörterungen gezeigt wird, die frühere Vorstellung von miozänen Meeresterrassen aufgegeben werden muß. Aus der Möglichkeit dieser Parallelisierung geht aber auch hervor, daß hier seit dem Pliozän die Beckenausfüllung keine namhaften Störungen erfahren hat; die gewöhnlich durch (niemals nachgewiesene) Staffelbrüche erklärte zonale Anordnung der Beckenschichten vom Rande gegen die Mitte ist vielmehr das Ergebnis von Abrasions- und Denudationsvorgängen, durch die in der am stärksten angegriffenen Strandzone die ältesten Schichten bloßgelegt wurden, während sich die jüngsten im Innern erhalten haben. Jünger als diese sieben Niveaus sind die vier Terrassen im Wiener Stadtgebiet, von denen die Stadtterrasse dem älteren Deckenschotter entspricht, Arsenal- und Laaerbergterrasse pliozän sind.[1]) Mit den so gewonnenen Er-

[1]) In einer Erwiderung auf Schaffers Terrassenstudien hat Hassinger diese Verhältnisse nochmals zusammenhängend besprochen, seine Altersbestimmung der vier jüngsten Terrassen und auch den Nachweis für den lakustren Charakter der drei darüber folgenden Niveaus, die Schaffer auch noch für fluviatil hielt, wiederholt. Mit Recht und aus naheliegenden Gründen wendet sich Hassinger aber auch gegen die von Schaffer nach De Lamothe gegebene Erklärung der Donauterrassen als Wirkungen von Änderungen des Meeresniveaus und gegen ihre Identifizierung mit denen von De Lamothe (M. G. Gs. Wien 1905, 196). Darauf hat Schaffer sich im allgemeinen der Auffassung Hassingers angeschlossen (ebenda 1905, 587).

gebnissen geht Hassinger an die weitere Verfolgung der Terrassenreste am Randgebirge gegen S, wo noch weitere fünf gleichfalls pontische Abrasionsniveaus hinzutreten. Die Talengen der Liesing bei Kalksburg und der Mödling in der „Klausen“ erklären sich als Anzapfungsdurchbrüche, angeregt durch ein postpontisches Absinken der randlichen Gebirgsschollen und angelagerten Strandbildungen, das sich als eine Wiederbelebung der Thermenlinie darstellt. Die auffällige Plattform vor dem Anninger ist gleich der des Nußberges bei Wien durch Verschmelzung zweier Niveaus entstanden (IV + V), die rätselhafte Rückfallkuppe des Eichkogels, aus pontischen (nicht wie bisher angenommen levantinischen) Süßwasserschiehten aufgebaut, ist ein erhaltener Rest der alten Meeres- und Seehalde, überdies geschützt von einer Krönung durch lokale Süßwasserkalke und vom Absinken verschont geblieben. Die hinter dem Anninger gelegene Gaadener Bucht des Miozänmeeres wurde durch Schuttkegel zugeschüttet und dann durch die Mödling und Schwechat in mehreren Terrassenniveaus zerschnitten, deren Durchbruchstäler als epigenetisch aufzufassen sind, während das Helenental bei Baden ähnlicher Entstehung ist wie die Klausen bei Mödling. Weiter südwärts gelingt die Auffindung großer Deltas der Triesting, Piesting, Sirning und Pitten, die im obersten, einem langen Stillstand des Seespiegels entsprechenden Niveau (XII.) in den pontischen See hineingebaut wurden und in die die späteren, hier schon nahezu ungestörten Strandmarken eingeschnitten wurden. Das eigentümliche Becken der Neuen Welt hingegen dürfte noch in postpontischer Zeit mitsamt dem vorgelagerten Randgebirge abgesunken sein, worauf sich ähnlich wie bei Liesing und Mödling das Durchbruchstal des Prossetbaches bildete; jünger als das Piesting-Delta-Konglomerat ist das über den pontischen Beckenschichten lagernde sogenannte Rohrbacher Konglomerat, den pliozänen Donauschottern äquivalent und Ablagerung der Schwarza, eines Kalkalpenflusses, nach völliger Trockenlegung des Beckens. Bei der allmählichen negativen Verlegung der Uferlinie kam es aber auch zu mehrfachen Flußverlegungen bei der Pitten und Sierning. Völlig verschont von pliozänen Störungen blieb der Rand der zentralalpinen Zone und die Beckenausfüllung selbst. Dieselben Terrassenniveaus, aber auch postpontische Störungen lassen sich am Rande des Rosalien- und Leithagebirges verfolgen, doch wurden des letzteren Gipfel zur Zeit des höchsten Standes des pontischen Sees von diesem abradiert. Noch in jungpliozäner Zeit benützte die Donau die carnuntische Pforte zwischen Leithagebirge und den Hainburger Bergen, während die March die Lücke zwischen dem Hainburger Schloßberg und dem Braunsberg durchfloß. Durch linksseitige Erosion, wozu sie von der senkrecht auf sie stoßenden Donau gedrängt wurde, hat die March die von miozänen Sedimenten verstopfte, tektonisch angelegte Tiefenlinie freigemacht, die heute der Donau zum

Austritt in die ungarische Ebene dient. — In einer gedrängten Geschichte des Wiener Beckens seit seiner Anlage in alttertiärer Zeit faßt zum Schluß Hassinger seine reichen Ergebnisse zusammen.

6. Seen.

Die als Text zur ersten Lieferung des „Atlasses der österreichischen Alpenseen" erschienene Studie von J. Müllner „Die Seen des Salzkammergutes und die österreichische Traun" [1]) und die zu Tiefenkarten verarbeiteten Lotungen von F. Simony haben den Anlaß zu einer lebhaften Kontroverse gegeben. Eine sehr scharf gehaltene Besprechung dieser Arbeit gab G. A. Koch,[2]) worauf Müllner antwortete.[3]) Gleichzeitig gab J. R. Lorenz v. Liburnau eine umfangreiche Monographie des Hallstätter Sees heraus,[4]) der eine nach einer älteren Karte von Heidler entworfene Tiefenkarte des Sees mit nicht unbeträchtlichen Abweichungen von den Lotungen Simonys beigegeben wurde. Die Simonyschen Werte verteidigte A. Penck auf Grund eigener Lotungen,[5]) worauf sich zwischen v. Lorenz und Penck eine längere, ziemlich unfruchtbare Diskussion entspann,[6]) die im allgemeinen mit dem Ergebnis schloß, daß die von Simony gefundenen Maximaltiefen des Hallstätter und Gmundener Sees (125 bezw. 191 *m*) auch weiterhin als die richtigen anzusehen sind. Die ganze Angelegenheit, namentlich die Frage der Karten, hat schließlich v. Lorenz noch einmal zusammengefaßt.[7]) — Über den Gmundener Sees existieren ferner noch Bemerkungen von K. Schuh.[8]) Eine kurze Notiz über Beobachtungen von Seiches am Gmundener See gab E. Richter.[9])

Die zweite Lieferung des Seenatlasses brachte die Tiefenkarten der Seen von Kärnten, Krain und Südtirol mit „Seenstudien" betitelten Erläuterungen von E. Richter,[10]) die aber eine weit über den Titel hinausgehende Bedeutung haben, indem hier in grundlegender Weise das thermische Verhalten des Seewassers (Wärmegang in den verschiedenen Tiefen, „Sprungschicht" etc.) zusammengefaßt erscheint. — Der tägliche Wärmegang in den verschiedenen Tiefen eines Alpensees wurde an der Hand langer Beobachtungsreihen mit dreistündigen Terminen von F. M. Exner im Wolfgangsee studiert und gezeigt, daß bei der Erwärmung des Sees die Leitung nur eine geringe, die Hauptrolle vielmehr die Strahlung spielt.[11])

---

[1]) Pencks g. Abh. VI. 1. 1896. — [2]) M. G. Gs. Wien 1898, 631. — [3]) Ebenda 1899, 62. — [4]) Ebenda 1898, 1. — [5]) M. D. Ö. A.-V. 1898, 112 u. 123 u. G. Z. 1898, 226. — [6]) Abh. G. Gs. Wien I. Nr. 2, II. Nr. 4 u. 5. — [7]) M. G. Gs. Wien 1903, 316. — [8]) M. G. Gs. Wien 1899, 326 u. Progr. Gym. Gmunden 1899. — [9]) P. M. 1899, 41 u. M. G. Gs. Wien 1899, 162. — [10]) Pencks g. Abh. VI. 2. 1897. — [11]) Sitz.-Ber. Ak. Wien, math.-phys. Kl. II. a. 1900, 18 S.

Die bisherigen Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Entstehung und Geschichte des Bodensees hat A. Penck in einem Vortrag zusammengefaßt.[1]) Die Tierwelt des Bodensees schilderte B. Hofer.[2])

Die Seen des Herzogtums Salzburg behandelt in einer umfangreichen, noch nicht völlig abgeschlossenen Monographie E. Fugger nach allen limnologischen Beziehungen unter Beibringung kleiner Tiefenkarten, wobei die Karseen eine (gewiß nicht einwandfreie) Deutung als modifizierte Dolinenseen erfahren.[3]) Einen kleinen Beitrag zur Kenntnis der Seen der Lechtaler Alpen lieferte W. Halbfaß.[4]) Einer eingehenden Untersuchung hat J. Müllner die Seen des Reschenscheidecks unterzogen;[5]) sie umfaßt die Verarbeitung der seit 1866 vorliegenden Pegelbeobachtungen, die eingehende Diskussion der limnimetrischen Werte und führt die Entstehung der Seebecken auf glaziale Erosion und Abdämmung durch Moränen zurück. Die hier begonnene und bisher in den Alpen noch niemals systematisch betriebene Untersuchung der Eisverhältnisse der Seen wurde sodann von J. Müllner auf 40 österreichische Alpenseen für die Periode 1894/95—1900/01 ausgedehnt;[6]) im Gang der Vereisung werden vier Phasen unterschieden und der Einfluß der geographischen Lage und der Seetiefe auf die Dauer der Vereisung untersucht. Schließlich hat J. Müllner die Seen des unteren Inntales in der Umgebung von Rattenberg und Kufstein monographisch behandelt;[7]) die beiden ersten Abschnitte der Arbeit betreffen die Seengruppen am linken und rechten Innufer, auch in ihrem Verhältnisse zu den eiszeitlichen Ablagerungen, der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit dem Hechtensee, wobei die Grundlosigkeit der bekannten Annahme eines Zusammenhanges der Erdbeben von Lissabon 1755 und 1761 mit angeblichen Fluterscheinungen dieses Sees nachgewiesen wird.

Zahlreiche Untersuchungen beziehen sich ferner auf die kleinen Seen des Trentino. B. Trener und C. Battisti behandelten den See von Terlago und die Karsterscheinungen seiner Umgebung, namentlich das auffällige Schwinden dieses und zweier benachbarter, in Kalk gebetteter Seen seit den Lotungen von 1837.[8]) C. Battisti berichtete über Lotungen und die physikalischen Verhältnisse in den Seen im Fersinagebiet (= Fersental).[9]) Eine kurze Notiz über die kleinen Seen von Lavarone findet sich im „Annuario della Società degli Alpinisti Tridentini“.[10]) Untersuchungen über Temperatur, Durchsichtigkeit und Plankton der Tridentiner Seen hat P. Buffa angestellt;[11]) die Entstehung einiger

[1]) Schr. Ver. z. Verbr. nat. Kenntn. 1901, XLIII. 123. — [2]) Schr. Bodenseever. 1899. — [3]) M. Gs. Salzbg. Ldk. 1899, 51 u. 203; 1903, 1; 1904, 129. — [4]) Globus 1903, 83, 21. — [5]) Pencks g. Abh. VII. 1. 1900. — [6]) Pencks g. Abh. VII. 2. 1903. — [7]) Z. d. Ferdinandeum, Innsbruck 1905 (3. F.), 49. H. 126 S. — [8]) Tridentum 1898, I. 37 u. 97. — [9]) Ebenda I. 185. — [10]) 1899, XX. 197. — [11]) Atti Soc. Venet. Trentina, Padova 1902, IV. 2.

Südtiroler Seen hat J. Damian studiert (L. di Senaia durch Glazialerosion entstanden, L. delle Piazze im Val di Pinès durch Bergsturz, Pragser Wildsee durch zwei Schuttkegel abgedämmt).[1] Auch Marinellis orographische Studien (s. o.) betreffen die kleinen Seen der südlichen Kalkalpen. — Über die morphologische Seite des Seenphänomens in den Alpen vgl. die eiszeitliche und geomorphologische Literatur.

7. Flüsse.

In erster Linie sind die vom hydrographischen Zentralbureau ausgeführten und in den „Beiträgen zur Hydrographie" niedergelegten Untersuchungen zu nennen. Das 2. und 4. Heft (erschienen 1898 und 1900) bringt Monographien der Septemberhochwässer von 1897 und 1899, das 3. hydrometrische Erhebungen im Donaustrom bei Wien; das 5. Heft (1903) enthält eine Studie über den Einfluß einer eventuellen Eindämmung des Tullner Beckens auf die Stromverhältnisse der Donau (welches Projekt derzeit nicht zur Realisierung empfohlen wird); das 6. Heft (1903) eine ähnliche Studie über die Eindämmung des Marchfeldes; das 7. (1904) untersucht das Retentionsvermögen der Seen des Salzkammergutes zur Milderung der Hochwassergefahren und behandelt dabei in eingehender Weise das Traungebiet in klimatologischer und hydrographischer Hinsicht, das 8. (1905) bringt ein Längsprofil der österreichischen Donau nach dem Stande von 1904.

G. Greims „Studien aus dem Paznaun" sind eine sehr detaillierte Verarbeitung der Temperatur- und Pegelbeobachtungen an einem Gletscherbach, dem Jambach bei Galtür;[2] die Beobachtungen am Möllpegel in Heiligenblut hat vorher F. Seeland im Auszug mitgeteilt.[3] Mehrere Beobachtungsreihen zur Kenntnis der Temperatur von Quellen und ihrer Abnahme mit der Höhe hat F. Kerner zusammengestellt[4] und ferner Beobachtungen über die Temperatur des Gschnitzbaches (Stubai) verarbeitet.[5] Die Wassermengen der Donau bei Wien teilte H. Gravelius[6] mit, die Farbe der Donau bei Mautern beschreibt A. Bruszkay.[7]

K. Prochaska hat das Hochwasser in den Ostalpen vom 13. bis 14. September 1903 geschildert.[8] Tirols Wasserkräfte und ihre Verwertung behandelte C. M. Menghius;[9] die hydrologischen Verhältnisse des Fersinabeckens in Trentino untersuchte C. Battisti.[10] (Über Regulierungs- und Wildbachverbauungsarbeiten s. Wirtschaftsgeographie.)

---

[1]) Abh. G. Gs. Wien 1899, I. 77, m. K. — [2]) M. D. Ö. A.-V. 1896, 83, Gerlands Beitr. z. Geophysik, 1903, V. 569–662 u. Met. Z. 1904, 86. — [3]) M. D. Ö. A.-V. 1896, 107 u. 140; 1900, 215. — [4]) Sitz.-Ber. Ak. W. Wien, math.-phys. Kl. 1903, Abt. II. a. 73 S. — [5]) Met. Z. 1905, 241. — [6]) Z. f. Gewässerk. 1900, III. 200. — [7]) M. G. Gs. Wien 1899, 84. — [8]) Met. Z. 1904, 153. — [9]) Innsbruck 1900; vgl. P. M. 1902, L.-B. Nr. 62. — [10]) Ann. Soc. Alp. Tritentini 1899, XX. 135.

Eine intermittierende Quelle im Val di Carniga (Trentino) beschrieb G. Venturi,[1]) die Therme von Mitterndorf in Obersteiermark A. Aigner;[2]) die Gasteiner Quellen untersuchten chemisch Panzer und Ludwig (s. o. bei Geologie). Studien über die Quellen Tirols und Vorarlbergs veröffentlichte J. Blaas.[3])

8. Klimatologie.

Bezüglich der Einrichtung des meteorologischen Dienstes, der Publikationen des Beobachtungsmaterials (Jahrbücher der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie etc.) und der besonderen Veröffentlichungen der Stationen Kremsmünster, Sonnblick u. a. vgl. die Österreich betreffenden Artikel im geographischen Jahrbuch. Für die Errichtung eines Höhenobservatoriums im Semmeringgebiete hat sich lebhaft K. Kostersitz eingesetzt;[4]) Th. Scheimpflug hat speziell die Bedeutung des Sonnwendsteins für diesen Zweck hervorgehoben.[5])

Eine Artikelserie über das Klima von Krain hat F. Seidl veröffentlicht;[6]) J. Hann gab eine Klimatographie von Niederösterreich,[7]) die als Muster für eine analoge Behandlung aller Kronländer dienen soll. Die Witterungsverhältnisse des Unterinntales besprach kurz J. Zawodny.[8]) Lokale Monographien existieren von: C. Schmidt für Bruck a. M.,[9]) J. Hann für Innichen,[10]) J. Kiechl für Feldkirch.[11]) Die meteorologischen Verhältnisse von Wien in der Periode 1852—1900 untersuchte J. Hann,[12]) derselbe auch die des Sonnblickgipfels 1886—1900.[13])

Temperatur: W. Trabert untersuchte die Temperaturabnahme mit der Höhe in den nordöstlichen Kalkalpen,[14]) J. Hann verglich die Temperatur des Obir- und Sonnblickgipfels,[15]) die des letzteren nach längeren Reihen behandelt auch A. v. Obermayer;[16]) J. Hann verglich ferner Graz Stadt und Graz Land[17]) und schilderte den Charakter der Winter in Wien in den letzten 70 Jahren[18]), sowie die Maitemperaturen in Wien.[19]) Den täglichen Temperaturgang in Wien untersuchte St. Kostlivy,[20]) Sommer und Winter in Wien A. Mac Dowall.[21]) M. Margules

---

[1]) Ebenda 1899, 1—20. — [2]) M. nat. Ver. f. Steiermark, 1904, 261. — [3]) Z. f. prakt. Geologie X. 145. — [4]) Met. Z. 1901, 487 und selbständige Publikation Wien 1901. — [5]) Met. Z. 1903, 268. — [6]) M. Mus. Ver. Krain 1898—1902. — [7]) Wien 1904. — [8]) M. Sektion f. Naturk. d. Ö. Tour. Kl. 1901, XIII., 68. — [9]) M. Z. 1901, 325. — [10]) Ebenda 1904, 565. — [11]) Progr. St.-Gymn. Feldkirch 1904. — [12]) Denkschr. Ak. d. W. Wien, math. phys. Kl. 1901, LXXIII., s. a. Met. Z. 1901, 583. — [13]) 9. Jber. Sonnbl.-Ver. Wien 1901. — [14]) Met. Z. 1898, 249. — [15]) Sitz,-Ber. k. Ak. d. W. Wien, math.-phys. Kl. 1898, CVII. II. a. 537. — [16]) 11. Jber. Sonnbl.-Ver. Wien 1903, 13. — [17]) Met. Z. 1898, 394 u. Sitz.-Ber. Ak. W. 1898, 167. — [18]) Met. Z. 1899, 132. — [19]) Ebenda 1902, 271. — [20]) Denkschr. Ak. W. 1901, LXXIII. — [21]) Met. Z. 1901, 588.

beschrieb Temperaturstufen in Niederösterreich im Winter 1898/99;[1]) Isothermen für Niederösterreich brachte W. Trabert.[2])

Niederschlag: Resultate 20jähriger Beobachtungen des Regenfalles in Wien gab M. Topolansky.[3]) Die Regenverteilung in Niederösterreich hat J. Hann dargestellt.[4]) Die Niederschlagsverhältnisse im Schneeberggebiet in ihren Beziehungen zur Ergiebigkeit der Hochquellen untersuchte J. Riedel.[5])

Föhn: Die ganze Summe der Föhnerscheinungen schilderte P. Czermak.[6]) Föhnstudien in Innsbruck wurden von J. M. Pernter angestellt[7]) und von H. v. Ficker fortgesetzt.[8]) Den sogenannten Nordföhn in Tragöß hat R. Klein untersucht[9]) und nachträglich noch Ergebnisse fünfjähriger Beobachtungen publiziert.[10]) Den föhnartigen Fallwind von Bregenz beschrieb C. v. Seyffritz;[11]) überdies kleine Mitteilungen über besondere Fälle von Föhn.[12])

Die *Gewitter* und *Hagelschläge* in Steiermark, Kärnten und Krain werden seit längerer Zeit von K. Prochaska verfolgt.[13]) Über die sehr problematischen Erfolge des Wetterschießens in den österreichischen Alpenländern berichteten Obermayer, Suschnig und Trabert.[14])

Die Häufigkeit des Sonnenscheins auf dem Sonnblickgipfel verglich mit der auf anderen Gipfeln und in der Niederung A. v. Obermayer.[15]) Einen Fall von rotem Schnee in den Alpen besprach E. Richter in seinen möglichen Konsequenzen für die Gletscherforschung.[16]) Die von J. Wiesner begonnenen bahnbrechenden Studien über das photochemische Klima von Wien u. a. O.[17]) hat P. F. Schwab auf Kremsmünster angewendet.[18])

Höhlentemperaturen: Temperaturen aus den Ötscherhöhlen brachte H. Crammer,[19]) der gemeinsam mit R. Sieger die Seelucke im Ötscher beschrieb;[20]) auch wendet er sich[21]) gegen eine von J. Zellner gegebene Erklärung der Eisbildung in der Höhlensteinhöhle bei Mariazell.[22]) Längere Beobachtungsreihen aus dem Geldloch im Ötscher hat H. Hassinger eingehend diskutiert.[23]) Hier mögen auch die Tempe-

---

[1]) Jb. met. Zentralanst. f. 1899. Anhang. — [2]) Denkschr. Ak. d. W. 1901, LXXIII. — [3]) Met. Z. 1905, 113. — [4]) Ebenda 1905, 306. — [5]) Z. ö. Ing.- u. Arch.-Ver. 1903, 485. — [6]) Denkschr. Ak. W. Wien 1901, LXXIII. — [7]) Sitz.-Ber. Ak. W. 1895 u. 1896. — [8]) Denkschr. Ak. d. W. 1905, LXXVIII. u. Met. Z. 1905, 324. — [9]) Ebenda LXXIII, 1901 u. Z. D. Ö. A.-V. 1900, 61. — [10]) Met. Z. 1904 83. — [11]) Schr. d. Bodenseevereines XXV, 27. — [12]) zb. Met. Z. 1897, 35; 1903, 35 u. 84. — [13]) M. nat. Ver. f. Steiermark 1897, 75; Ebenda 1900 und Met. Z. 1900, 327; 1903, 426. — [14]) Jb. Zentralanst. f. Met. 1902, XXXIX. Anhang, vgl. auch Met Z. 1903, 247. — [15]) 13. Jber. Sonnbl.-Ver. Wien 1905, 17. — [16]) Met. Z. 1901, 463. — [17]) Denkschr. Ak. W. LXIV. 73. — [18]) Ebenda LXXIV. (1904), 151. — [19]) Abh. G. Gs. Wien I. 1899, 15. — [20]) Globus LXXV, Nr. 20. — [21]) M. D. Ö. A.-V. 1897, 261. — [22]) Ebenda 1897, 189. — [23]) Z. D. Ö. A.-V. 1902, 117.

raturmessungen im Bergwerk von Idria von Th. Scheimpflug und M. Holler Erwähnung finden.[1])

Schließlich sei auch der Literatur über Erdbeben in den Alpenländern hier gedacht. Die Erdbebenkommission der Akademie der Wissenschaften hat nun ihr Zentralorgan in selbständig erscheinenden „Mitteilungen“ und bringt regelmäßige Berichte über die einlaufenden Erdbebennachrichten. Auszüge daraus für Steiermark gab R. Hoernes,[2]) für Kärnten früher F. Seeland.[3]) Überdies hat J. Schorn die Erdbeben Tirols zusammenfassend behandelt[4]) und G. Trener kurz über die des Trentino geschrieben.[5])

9. Pflanzengeographie.

Die Flora der österreichischen Alpenländer findet eine eingehende Betrachtung in dem umfangreichen botanischen Werke „Thomé's Flora von Deutschösterreich und der Schweiz“, das in zweiter Auflage erschienen ist.[6]) Zu dem vom Deutschen und Österreichischen Alpenverein herausgegebenen schönen „Atlas der Alpenflora“ schrieb K. W. v. Dalla Torre einen erläuternden Text[7]) und gab ferner gemeinsam mit L. Graf v. Sarntheim ein großes Sammelwerk der Flora von Tirol und Vorarlberg heraus.[8]) Besonders auf die Südalpen bezieht sich eine botanische Studie der Alpenflora von Pampanini.[9])

Zur Kenntnis der Geschichte der Alpenflora tragen bei: R. v. Wettstein in einem Vortrag,[10]) J. Murr in kurzen Nachrichten über Glazialrelikte der Flora in Süd- und Nordtirol[11]) und über das Vordringen der Mediterranflora im Etschtal.[12]) Von demselben Verfasser bestehen auch phänologische Studien über die Flora von Innsbruck und Umgebung.[13]) Gleichfalls auf die Flora der Eiszeit geht ein hübscher Aufsatz von P. V. Jäger ein, der im übrigen eine Schilderung der Vegetationsverhältnisse der Schotterbänke der Salzach bringt.[14])

Eine kurze Arbeit von A. Engler versucht eine pflanzengeographische Gliederung der Alpen.[15]) Zu der in Vorbereitung befindlichen pflanzengeographischen Karte Österreichs sind Vorarbeiten über die Vege-

---

[1]) Sitz.-Ber. Ak. d. W. Wien 1899, CVIII, 950. — [2]) M. nat. Ver. f. Steiermark: 1896, 160; 1898, 18; 1899, 72; 1900, 58 etc. — [3]) Carinthia II. 1897, 246. — [4]) Z. d. Ferdinandeums, Innsbruck 1902, 46. H., 186 S. — [5]) Tridentum 1903, VI, 6. — [6]) Gera 1900/05. — [7]) 2. Aufl., München 1899. — [8]) bis Bd. III. Innsbruck 1905. — [9]) Mém. Soc. Frib. sc. nat., Série Géol. et G.; Fribourg 1903, VIII. — [10]) Schr. d. Ver. z. Verbr. nat. Kennt. XXXVI, H. 5, 1896. — [11]) Allg. bot. Z. 1898, 175 u. 195. — [12]) Ebenda 1901, 119. — [13]) Ebenda 1900, 81 u. 108 u. D. botan. Monatsschr. 1901, 152. — [14]) Progr. f. e. Gym. Salzburg 1901. — [15]) Notizbl. d. k. botan. Gartens, App. VII. (vgl. P. M. 1901, L.-B. 165).

tationsverhältnisse einiger Teile Niederösterreichs und Obersteiermarks erschienen, die auch geographisch wertvoll sind.[1])

Mehrere Arbeiten beschäftigen sich mit der Feststellung der Höhengrenzen der Vegetation in einzelnen Alpengruppen. So behandelt M. Fritzsch die Region des Getreidebaues in der Ortlergruppe,[2]) O. Drude ganz kurz die Anordnung der Vegetation im Karwendelgebirge;[3]) H. Reishauer in einer trefflichen, sehr umfangreichen Arbeit die Stubaier Alpen und die Adamellogruppe[4]) und hat überdies die Vegetationsdecke der letzteren Gruppe geschildert.[5]) Allgemeine Beiträge zur Kenntnis der Höhenregion in den Ostalpen gab O. Sigmund;[6]) R. Marek brachte vorläufige Mitteilungen zu einer größeren Arbeit über die Waldgrenze in den österreichischen Alpen;[7]) einige Resultate der seit 1901 über Anregung des Vereines zur Pflege der Alpenpflanzen angestellten Beobachtungen über die Baum- und Krummholzgrenze in den Alpen hat K. Schmolz zusammengestellt.[8])

10. Anthropogeographie.

1. *Allgemeines.* Allgemeine anthropogeographische Probleme mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen Alpenländer behandelt ein gedankenreicher Vortrag von R. Sieger, in dem besonders Studien über die ostalpinen Pässe und über die Frage der natürlichen Grenze niedergelegt sind.[9])

2. Die *physische Anthropologie* der Bewohner der österreichischen Alpenländer wird seit längerer Zeit von A. Weisbach auf Grund der Rekrutenuntersuchungen studiert; in dem hier behandelten Zeitraum erschienen Darstellungen der Deutschen Steiermarks,[10]) Kärntens[11]) und der Slowenen.[12]) In ähnlicher Weise bespricht G. Kraitschek den sogenannten alpinen Typus.[13])

3. Von Arbeiten über *Prähistorie* und *prähistorische Siedelungen* seien nur die auch des geographischen Interesses würdigen erwähnt. In gemeinfaßlicher Weise bespricht J. Ranke in einem „Erinnerungen an die vorgeschichtlichen Bewohner der Ostalpen" betitelten illustrierten Aufsatz einige der wichtigsten prähistorischen Funde in den Ostalpen (Schussenried, Götschenberg, Kelchalpe, Mitternberg, Hallstatt, Nonsberg, Schlern u. a.).[14]) In ähnlicher Form behandelt M. Much die prähistorischen Bergbaustätten

---

[1]) Abh. k. k. zool.-botan. Ges. Wien: II. 3. 1904 (Schladming); III. 1. 1905 (Ötscher u. Dürnstein, III. 2. 1905: (Aussee). — [2]) Wiss. Veröff. Ver. f. Erdk. Leipzig 1898. — [3]) Sitz.-Ber. nat. Gs. „Isis", Dresden 1900, 7. — [4]) Wiss. Veröff. Ver. f. Erdk., Leipzig 1904, 202 S. — [5]) Z. D. Ö. A.-V. 1905, 36. — [6]) Progr. Realsch. Görz 1905. — [7]) M. G. Gs. Wien 1905. — [8]) M. D. Ö. A.-V. 1904, 157. — [9]) Ber. Ver. d. G. a. d. Univ. Wien f. 1898/99, Wien 1901, S. 23. — [10]) M. anthrop. Ges. Wien 1898, 195. — [11]) Ebenda 1900, 79. — [12]) Ebda 1903, 234. — [13]) Zbl. f. Anthrop. 1901, H. 6, und M. anthrop. Gs. 1902, 165. — [14]) Z. D. Ö. A.-V. 1899, 1—17.

der Ostalpen.[1]) Mit der ältesten Besiedlungsgeschichte des Bodensees beschäftigt sich ein Aufsatz von K. Schuhmacher,[2]) mit seinen Pfahlbauten E. v. Tröltsch.[3]) Den Hallstätter Salzberg in seiner prähistorischen Bearbeitung bespricht vom hüttenmännischen Standpunkt A. Aigner.[4]) Von allgemeiner Bedeutung sind die von A. Penck in Verbindung mit der Eiszeitforschung gemachten Untersuchungen, in denen zum erstenmal der Versuch gemacht wird, die eiszeitliche Chronologie mit der von de Mortillet aufgestellten prähistorischen zu parallelisieren.[5])

4. *Historische* und *politische Geographie.* Hier sind vor allem die zahlreichen Arbeiten zu nennen, die sich als die bisherigen Ergebnisse des auf die Anregung von E. Richter ins Leben gerufenen großen Unternehmens eines historischen Atlasses der österreichischen Alpenländer (1:200.000) darstellen.

Die für Niederösterreich vorhandenen Quellen wurden von C. Giannoni besprochen,[6]) der sich auch über die der Einzeichnung der territorialen Verhältnisse zu Grunde zu legenden „Grundkarten“ äußerte.[7]) Über den sogenannten „Grunzwitigau“ in Niederösterreich veröffentlichte M. Vancsa mehrere Untersuchungen,[8]) gegen die sich J. Lampel in einer Studie über die Entstehungsgeschichte der Ostmark wendete.[9]) Über das Fortschreiten ihrer Arbeiten berichten A. Mell[10]) und A. Kapper;[11]) ersterer gab ferner als erstes Probeblatt eine Karte des „Comitatus Liupoldi“ (in Steiermark) mit Text heraus.[12]) Schließlich hat E. Richter die Benützung der Generalkarte 1:200.000 als Grundlage des Atlasses eingehend gerechtfertigt und methodische Winke zu ihrer Verwertung gegeben[13]) und den gegenwärtigen Stand der Arbeit zusammengefaßt.[14])

Ein geographisches Lexikon der römischen Ortsnamen in Österreich „Austria Romana“ von F. Pichler behandelt im 1. Band allgemeine Gesichtspunkte, gibt Verzeichnisse der Ortsnamen, prähistorischer Fundstellen etc. ohne Quellennachweise; der 2. Band enthält das Lexikon.[15]) Von demselben Verfasser rührt eine kurze Studie über römische Bergstraßen in den Ostalpen her,[16]) während K. B. Hauser gleichfalls sehr kurz die Römerstraßen in Kärnten behandelt.[17]) Über die älteste Besied-

[1]) Z. D. Ö. A.-V. 1902, 1. — [2]) Schrift. Ver. z. Gesch. d. Bodensees 1900, XXIX, 209. — [3]) Stuttgart 1902. — [4]) Ö. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1903, LI. — [5]) Arch. f. Anthrop. NF I. 1903, 78; s. a. Verh. Karlsbader Naturf.-Tag, Leipzig 1903, 133. vgl. auch die einschlägigen Kapitel in „Alpen im Eiszeitalter“. — [6]) Bl. Ver. Ldkd. N.-Ö. 1899, 475. — [7]) Vjh. f. d. g. Unt. I. 1901, 17. — [8]) Bl. Ver. Ldkd. N.-Ö. 1900, 524, 1901, 91. — [9]) Jb. Ver. Ldkd. I. 1903, 1. — [10]) M. Mus. Ver. Krain 1902. — [11]) D. Gesch. Bl. 1902. — [12]) M. Inst. f. ö. Gesch. Forsch. 1900, XXI, 385. — [13]) Ebenda, Erg.-Bd. VI, 1901, 858; vgl. auch Ref. G.-Z. 1902, 46. — [14]) D. Gesch. Bl. 1903, 6. u. 7. H. — [15]) Quellen u. Forsch. z. alten Gesch. u. G.; hsgg. von W. Sieglin, 1902 u. 1904; vgl. P. M. 1904, L.-B. Nr. 104. — [16]) Korresp.-Bl. d. d. Ges. f. Anthrop. München 1897, XXVIII, 1. — [17]) Carinthia I. 1897, 87, 97.

lung Tirols durch germanische Stämme schrieb A. Walde,[1]) J. Zösmaier einen vorwiegend historischen Aufsatz über die älteste Geschichte und Landeskunde von Tirol und Vorarlberg.[2])

Zahlreiche Untersuchungen von lokalem Interesse betreffen die Lage einzelner Römersiedlungen: F. Pichler schrieb eine längere Untersuchung über die noch unentschiedene Frage nach der Lage des alten Noreia nach den Berichten bei Polybius und Castorius;[3]) A. Prinzinger über „Altsalzburg" (Ivavo)[4]) und über „altsalzburgische Geographie",[5]) A. Unterforscher über die Lage des alten Aguontum im Pustertal;[6]) einen kurzen Aufsatz über die historische Topographie des Liesertales enthält die „Carinthia I".[7]) Eine Studie über die römischen Siedlungen im oberen Ufer-Noricum ist der „Joviacum" betitelte Aufsatz von R. Trampler.[8])

Eine topographisch-historische Darstellung von Niederösterreich bringt M. Vancsa[9]) und beschreibt topographische Ansichten aus Niederösterreich.[10]) Die Grenze zwischen Niederösterreich und Ungarn an der Leitha in ihrer historischen Entwicklung erörtert J. Lampel.[11]) Rein anthropogeographisch hingegen ist R. Siegers Studie über die Grenzen Niederösterreichs, indem er die Arten und den Verlauf der Grenzführung in ihrem Verhältnis zur physischen Gestaltung des Landes untersucht.[12]) Die Resultate der österreichischen Limesforschung erscheinen als Berichte des Vereines „Carnuntum".[13]) Von allgemeineren Darstellungen seien erwähnt: F. Ramsauer, „Die Alpenkunde im Altertum",[14]) worin die ältesten Nachrichten über die Alpen, über ihre frühesten Überschreitungen, Pässe, Produkte etc. besprochen werden und ein ähnlicher Aufsatz desselben Verfassers: „Die Alpen im Mittelalter", der die territorialen Veränderungen, Bedeutung der Alpenstraßen im Mittelalter u. a. zusammenfaßt.[15]) Sehr eingehende Studien über die Verkehrsgeschichte des Paßgebietes um den Predil und des Brenners machte O. Wanka von Rodlow in rein historischer Darstellung.[16])

Zur historischen Kartographie ist hier nur zu nennen der Neudruck von Matthias Burglehners tirolischen Landtafeln von 1608, 1612 und 1620, den E. Richter herausgab und mit begleitendem Text versah.[17])

5. Bevölkerungsverteilung.

Die Verteilung der Bevölkerung nach der Höhe im Trentino untersuchte O. Battisti unter Beigabe übersichtlicher Tabellen.[18]) Über die

[1]) M. G. Gs. Wien 1898, 477. — [2]) Progr. Gymn. Innsbruck 1903. — [3]) M. G. Gs. Wien 1897, 612. — [4]) M. Gs. Salzb. Ldk. 1898, 259. — [5]) Ebenda 1900, 11. — [6]) Z. d. Ferdinandeum. Innsbruck 1903, 95. — [7]) 1900, 57 u. 162. — [8]) Progr. Realsch. XX. Bez. Wien 1905. — [9]) D. Gesch.-Bl. III. 1902, 97 u. 129. — [10]) Jber. Ver. Ldk. N.-Ö. I. 1903, 67. — [11]) Bl. Ver. Ldk. N.-Ö. 1899, 371. — [12]) Jber. Ver. Ldk. N.-Ö. I. 169. — [13]) bisher 5 Hefte bis 1904, hsgg. v. d. k. Ak. d. W. — [14]) Z. D. Ö. A.-V. 1901, 46. — [15]) Ebenda 1902, 71. — [16]) Prager Studien z. Gesch. Wiss. III. 1898 u. VII 1900; vgl. Ref. P. M. 1903, L.-B. Nr. 109. — [17]) Wien 1902. — [18]) Tridentum 1898, I. 1.

Resultate der Volkszählung in dieser Hinsicht sind die neu eingerichteten Gemeindelexika heranzuziehen. Eine sehr eingehende Darstellung erfuhr die Bewegung der Bevölkerung in Vorarlberg durch F. Leitzinger.[1])

Sehr zahlreich sind auch für die Alpenländer die Arbeiten, die sich mit der gegenwärtigen und einstigen Verteilung der Nationalitäten beschäftigen. Über das Verhältnis zwischen Deutschen und Slowenen schrieben L. Zemmrich[2]) und L. Samassa;[3]) zur selben Frage kommt P. Hofmanns von Wellenhof Aufsatz im 8. Heft des Sammelwerkes „Der Kampf um das Deutschtum" in Betracht. Die Verhältnisse an der deutsch-italienisch-romanischen Sprachgrenze in Südtirol behandeln u. a. Zemmrich,[4]) F. G. Schultheiß,[5]) W. Rohmeder mit besonderer Berücksichtigung der deutschen Schulen,[6]) der auch einen Reiseführer durch das Fersental herausgab[7]) und den deutschen Ortsnamenschatz der Fersentaler untersuchte,[8]) und H. Nabert im 7. Heft von „Kampf um das Deutschtum". Die deutschen Sprachinseln von Lusern und im Fersental schildert auch ein von nationalem Geiste getragener Aufsatz von M. v. Prielmayer.[9]) Besonderes Interesse erweckten die deutschen Sprachinseln in Südtirol und Oberitalien. Eine umfangreiche volkskundliche und volkswirtschaftliche Monographie über diesen Gegenstand rührt von A. Baß her.[10]) A. Schiber hat auf linguistischem Wege und im Gegensatz zur herrschenden Ansicht der langobardischen Herkunft der Bewohner dieser ehemals deutschen Gebiete sie auf Reste der Goten zurückzuführen versucht,[11]) während St. Schindele auf gleichem Wege zu anderen Ergebnissen gelangt.[12])

6. Siedlungsgeographie.

Als die bedeutendste Leistung auf diesem Gebiete ist wohl die umfangreiche Untersuchung von A. Grund über „Veränderungen der Topographie im Wienerwald und Wiener Becken" anzusehen;[13]) sie versucht mit den Mitteln historischer Forschung die Entwicklung und Veränderungen der siedlungsgeographischen Verhältnisse dieses Gebietes, angefangen von der ältesten Besiedlung der Ostmark unter Karl dem Großen, darzustellen, gelangt dabei zu dem Nachweis eines bedeutenden Anteiles des fränkischen Stammes an der Kolonisation des Landes östlich der Traisen, die sich in den vom baiuvarischen Typus gänzlich verschiedenen Hausformen verrät. und findet eine befriedigende Erklärung der sogenannten „Wüstungen" in der großen Agrarkrise am Ende des Mittelalters, einer Zeit niedrigen Bodenertrages, die sich in einem verstärkten

[1]) Jber. Realsch. Bozen 1895, 1896 u. 1898. — [2]) Globus LXIX. 8, m. K. — [3]) D. Erde 1903, 2. Heft. — [4]) Ebenda 1905, 2. Heft u. Globus LXVI, 7. — [5]) Aus allen Weltteilen XXVIII, 365. — [6]) Wien 1898. — [7]) Freiburg i. B. H. 2 der „nationalen Reiseführer. — [8]) D. Erde 1905, Nr. 5. — [9]) Z. D. Ö. A.-V. 1905, 87. — [10]) Leipzig 1901. — [11]) Z. D. Ö. A.-V. 1902, 39 u. 1903, 42. — [12]) „Reste deutschen Volkstums südlich der Alpen", Köln 1904. — [13]) Pencks g. Abh. VIII. 1. 1901.



Zuge vom Lande in der Stadt äußerte. Die Perioden wechselnder Siedlungsdichte und verschiedenen Bodenertrages spiegeln sich schließlich auch in solchen des Kampfes zwischen Deutschtum und Slawentum. — Mit der fränkischen Kolonisation hat sich auch A. Dachler beschäftigt.[1]) Hier sei auch auf die siedlungsgeographischen Kapitel der Arbeit von N. Krebs über die Alpen zwischen Enns, Traisen und Mürz verwiesen.

Hausforschung. Ein der Publikation „Das Bauernhaus im Deutschen Reiche" des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine analoges Unternehmen hat der österreichische Ingenieur- und Architektenverein ins Leben gerufen unter dem Titel „Das Bauernhaus in Österreich-Ungarn und in seinen Grenzgebieten". In den bisher erschienenen Lieferungen erscheinen bereits fast alle österreichischen Alpenländer behandelt.[2]) Von den zahlreichen kleineren Arbeiten über diesen Gegenstand seien genannt: J. R. Bünker, über das Bauernhaus in der östlichen Mittelsteiermark,[3]) das Bauernhaus am Millstätter See[4]) und über windische Fluren und Bauernhäuser im Gailtal;[5]) A. Dachler über die geographische Verbreitung von Hausformen in Niederösterreich[6]) und über die Entwicklung des Bauernhauses;[7]) J. Grillmayer über alte ländliche Wohnstätten um Würting in Oberösterreich,[8]) M. Marx über Bauerngehöfte im Mürztale.[9]) — Über die italienische Siedlungsweise im Gebiet der Ostalpen schrieb H. Reishauer einen hübschen Aufsatz.[10])

Von den zahlreichen Arbeiten über *Ortsnamen* sei nur der zusammenfassende Aufsatz von O. Redlich, „Deutsche Ortsnamen in den Ostalpen" erwähnt,[11]) in dem auch eine kurze Skizze der Besiedlungsgeschichte der Ostalpen gegeben ist. Auf die zahlreichen volkskundlichen Arbeiten kann hier nicht eingegangen werden (vgl. die Literatur im G. Jb.); wegen ihrer Eigenart sei die auf tiefer Beobachtung beruhende Darstellung des Tiroler Volkscharakters von L. v. Hörmann genannt.[12])

7. Wirtschaftsgeographie (die offiz. Quellen vgl. G. Jb. XXIII. 440 ff.).

a) Bergbau. Von größeren Arbeiten über bestimmte Bergbaubetriebe seien genannt: Die offiziellen Publikationen über die Salinen Österreichs,[13]) der vorwiegend geologische Aufsatz von A. Aigner über die Salzlagerstätten der Alpen[14]) und der montanistische von A. Reibenschuh über den steirischen Erzberg.[15]) Von der von K. A. Redlich herausgegebenen Publikation „Die Bergbaue Steiermarks" sind bisher sechs Bände erschienen. Zahlreiche Detailarbeiten finden sich in den

[1]) Z. f. ö. Volksk. 1902, 81. — [2]) Wien u. Dresden, 1901, 5. — [3]) M. anthropol. Gs. 1897, 113. — [4]) Ebenda 1902, 239. — [5]) Ebenda 1905, 1. — [6]) Bl. Ver. f. Ldk. N.-Ö. 1897, 115. — [7]) Z. d. ö. Ing.- u. Arch.-Ver. 1903, 293. — [8]) M. anthropol. Gs. 1899, 237. — [9]) Z. f. ö. Volksk. 1901, 8. — [10]) Z. D. Ö. A.-V. 1904, 77. — [11]) Ebenda 1897, 72. — [12]) Ebenda 1901, 100. — [13]) Wien, 1902. — [14]) M. nat. Ver. Steiermark 1901, 235. — [15]) Ebenda 1904, 285.



montanistischen Zeitschriften: Ö. Z. für Berg- und Hüttenwesen, Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch, Berg- und Hüttenmännische Zeitung, Ö. Montanzeitung, ferner in den Mitt. des naturw. Vereines für Steiermark, in Carinthia II sowie in den Publikationen der geologischen Reichsanstalt.

b) Land- und Forstwirtschaft. Die Waldmißhandlung in den österreichischen Alpenländern schildert A. v. Guttenberg.[1]) Ein Aufsatz von J. Fuchs über den Tabakbau in Niederösterreich ist rein historisch.[2]) Eine gute Zusammenfassung gibt die Arbeit von V. Zailer über Land- und Alpenwirtschaft in den österreichischen Alpenländern.[3]) Rein landwirtschaftliches Interesse hat die Skizze von L. v. Hörmann über den Weinbau in Tirol und Vorarlberg.[4])

Von Wichtigkeit sind die Arbeiten über *Wildbachverbauung*. Ein umfassendes Werk über diesen Gegenstand, das vielfach Beispiele aus den österreichischen Alpen heranzieht, stammt von dem berufensten Fachmann auf diesem Gebiet, F. Wang;[5]) derselbe schrieb ferner einen kleinen Aufsatz über dasselbe Thema.[6]) Ein offizielles Werk behandelt die Wildbachverbauung in Niederösterreich.[7]) Populär, aber anziehend geschrieben ist der Artikel von G. Strele.[8]) Entstehung und Bekämpfung der Wildbäche, namentlich in Steiermark, schildert H. v. Guttenberg.[9]) Die Weißlahn bei Brixen als Beispiel einer modernen Wildbachverbauung beschreibt F. Kreuter.[10])

c) Verkehrsgeographie. Die Bedeutung der Valsugana-Bahn in volkswirtschaftlicher Hinsicht schildert K. Jülg.[11]) J. Riehl behandelt das Projekt der Vintschgauer und Fernpaßlinie in Beziehung zur Scharnitzerlinie;[12]) eine ähnliche Broschüre liegt über das der Realisierung entgegengehende Projekt der Fleimstalbahn Neumarkt-Predazzo vor.[13]) Mehrere kleine Artikel über die nunmehr der Vollendung nahen neuen Alpenbahnen Österreichs finden sich in der „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines“[14]).

---

[1]) Z. D. Ö. A.-V. 1898, 69. — [2]) Bl. Ver. f. Ldk. N.-Ö. 1899, 297. — [3]) Wien 1903, Selbstverlag. — [4]) Z. D. Ö. A.-V. 1905, 66. — [5]) Leipzig I. 1901, II. 1903. — [6]) Z. f. Gewässerkunde 1900, 261. — [7]) Wien 1898, hsgg. v. n.-ö. Landesausschuß. — [8]) Z. D. Ö A.-V. 1899, 110. — [9]) M. nat. Ver. Steierm. 1905, 188. — [10]) Z. ö. Ing.- u. Arch.-Ver. 1899, 526. — [11]) Ö.-Ung. Revue XXII, 19 u. 90. — [12]) Innsbruck 1903. — [13]) Ebenda 1903. — [14]) S. a. „Technisch-Kommerzieller Bericht über die zweite Eisenbahnverbindung mit Triest, Wien 1900, Staatsdruckerei.

Die Fortschritte der klimatologischen Forschung in Österreich in den Jahren 1897—1905.

Von

Dr. Adolf E. Forster,

Konsulenten für Meteorologie und Geologie im k. k. hydrographischen Zentralbureau.

I. Beobachtungsmaterial.

A. Zentralstellen.

Bei einer Betrachtung der meteorologischen und klimatologischen Literatur über Österreich in den Jahren 1897—1905 ist naturgemäß die Tätigkeit der dafür bestellten Zentralstelle, nämlich der Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, in erster Linie zu würdigen. Es ist dies um so notwendiger, als sich während des genannten Zeitraumes verschiedene Veränderungen vollzogen.

Die regelmäßigen Publikationen der Anstalt wurden weitergeführt. Es erschienen während dieses Zeitraumes: „Täglicher telegraphischer Wetterbericht", Jahrgang XXI (1897) bis XXIX (1905). Er basierte 1897 auf der Meldung von 27 inländischen und 45 ausländischen Stationen, die 1899 auf 34 bezw. 75 anwuchsen; auch wurde seit dieser Zeit die Prognose für neun Gebiete Österreichs ausgegeben. 1904 war die Zahl der Stationen, von welchen Berichte einlaufen, auf 58 österreichische und 81 ausländische gestiegen. Eine Anleitung zum Verständnis und zur besten Verwertung dieser Wetterprognosen hat

Anmerkung. Der Bericht schließt möglichst eng an die in den Jahrgängen I—III des Geographischen Jahresberichtes enthaltenen Referate an. Als Übersicht über die früheren Leistungen der Klimatologie in Österreich ist der Beitrag von J. M. Pernter über „die Fortschritte der Klimatologie" in der Festschrift: Die Pflege der Geographie in Österreich 1848—1898 (im Auftrage der k. k. Geographischen Gesellschaft, verfaßt von Prof. Dr. Friedrich Umlauft, Wien 1898, S. 66—70), zu erwähnen, der aber naturgemäß nur die hauptsächlichsten Leistungen berücksichtigt.

J. M. Pernter unter dem Titel „Die tägliche telegraphische Wetterprognose in Österreich“ [1]) erscheinen lassen. Ferner „Beobachtungen an der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus“ (Separatausgabe aus dem Anzeiger der Akademie der Wissenschaften, mathem. naturw. Kl., Jahrgang 1897—1905, letzterer unter dem Titel „Monatliche Mitteilungen der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien“), die auch vorläufige Berichte über Erdbebenmeldungen in Österreich und über die Ballonfahrten bringen und „Jahrbücher der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus“, Jahrgang XXXI (1894) bis XL (1903). In letzteren hat sich eine teilweise Änderung vollzogen. Es hängt dies zusammen mit dem Direktionswechsel, indem mit Herbst 1897 die Direktion von Hofrat Hann auf Prof. Pernter überging, und mit der 1894 erfolgten Errichtung des hydrographischen Dienstes. Da dieser der Pflege der Niederschlagsbeobachtungen eine erhöhte Aufmerksamkeit zuwandte, so wurden die reinen Niederschlagsstationen von der meteorologischen Zentralanstalt diesem Dienste überlassen und das Jahrbuch davon entlastet; während daher das österreichische Beobachtungsnetz der Zentralanstalt 1894 22 Stationen I. Ordnung, 169 II. und 237 III. Ordnung nebst 79 Regenstationen aufwies, zählte es im Jahre 1902 36 bezw. 163 und 200 Stationen.

Die Anordnung des Stoffes blieb in den Jahrbüchern im großen und ganzen dieselbe. Es gliedert sich in drei Teile, nämlich:

A. Tägliche Beobachtungen (1894: 17 österreichische und 4 ausländische, 1903: 19 und 3 Stationen).

B. Monats- und Jahresübersichten der meteorologischen Stationen.

C. Stündliche Beobachtungen in Wien und einigen anderen Stationen.

1895 kamen die Übersichten der Stationen im Okkupationsgebiete in Wegfall, 1896 die Regenstationen sowie die Zusammenstellung der Temperaturmittel und der Niederschlagssummen. Dafür kam seit 1898 ein vierter Abschnitt hinzu, der Verarbeitungen des Beobachtungsmaterials enthält. Dieser brachte im Jahrgang 1898:

Margules, Material zum Studium der Druckverteilung und des Windes in Niederösterreich. 14 S. — 1899. Margules, Temperaturstufen in Niederösterreich im Winter 1898/99. 18 S. — 1900. Die Fortsetzung der ersten Abhandlung. 17 S. — 1901. Prohaska, Beobachtungen über Gewitter und Hagelfälle in Steiermark, Kärnten und Krain. Bericht für das Jahr 1901 nebst mehrjährigen Ergebnissen. E, S. 1—24. Trabert, Ergebnisse der Beobachtungen des niederösterreichischen Gewitterstationsnetzes im Jahre 1901. E, S. 25—76. Trabert, Isothermen von Österreich. E, S. 77—87 und 6 Tafeln. Außerdem bringt dieser

[1]) Wien 1904. W. Braumüller, 61 S. mit 8 Wetterkarten. Preis 60 h.

Band zum erstenmal einen Bericht über die Tätigkeit der Anstalt, der seither regelmäßig wiederkehrt. — 1902. Bericht über die internationale Expertenkonferenz für Wetterschießen in Graz. 145 S. — 1903. Margules, Über die Energie der Stürme. S. 1—26. — F. M. Exner, Das Wetter bei Keilen hohen Luftdruckes im Norden der Alpen. S. 27—37. — Prohaska, Beobachtungen über Gewitter und Hagelfälle in Steiermark, Kärnten und Krain im Jahre 1902 und mehrjährige Ergebnisse, S. 39—73 und diese Beobachtungen für das Jahr 1903, S. 75—89.

Im Jahre 1898 wurden die erdmagnetischen Beobachtungen an der Zentralanstalt eingestellt, da die Aufzeichnungen und absoluten Messungen infolge der Nähe der elektrischen Bahnen und anderer großer elektrischer Betriebsinstallationen unbrauchbare Resultate lieferten. Dagegen kamen seit 1901 neu hinzu wissenschaftliche Ballonfahrten, worüber kurze Mitteilungen in dem Tätigkeitsbericht der Anstalt und mehrfach auch in der meteorologischen Zeitschrift zu finden sind, während über die Beobachtungsergebnisse in den Veröffentlichungen der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt seit November 1900 (Straßburg, Band I, Dezember 1900 bis Mai 1901) und seit Mai 1904 in den monatlich erscheinenden Beobachtungen an der Zentralanstalt berichtet wird. Über einzelne Hochfahrten finden sich ferner Notizen in der meteorologischen Zeitschrift, in der Wiener Luftschifferzeitung und in den Jahresberichten des Wiener Aëroklubs. Außerdem wurden 1901 Messungen der Sonnenstrahlung mit dem Angströmschen Pyrheliometer und der Luftelektrizität mit den Zerstreuungsapparaten von Elster und Geitel begonnen, worüber in mehreren Abhandlungen in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie berichtet wird, ferner wurden die Gewitterbeobachtungen, die seit 1884 in Steiermark, Kärnten und Krain durch Prof. Prohaska in Graz organisiert worden sind, auf Niederösterreich ausgedehnt. Ende 1903 kam sodann ein regelmäßiger Beobachtungsdienst im Observatorium der Anstalt hinzu, der neben den luftelektrischen und Pyrheliometerbeobachtungen auch eine fortlaufende Aufzeichnung des Wetters und der Fernsichten bezweckte, deren Resultate von Dr. M. Samec[1]) veröffentlicht wurden.

1901 konnte die Zentralanstalt die Feier ihres 50jährigen Bestandes feiern. Direktor Pernter schilderte in der Festsitzung die Geschichte der Anstalt[2]) und hat sie ausführlich mitgeteilt. Die Akademie widmete dem aus ihr hervorgegangenen Institut den 73. Band ihrer Denkschriften als Jubelband. Derselbe enthält folgende Beiträge: Pernter,

---

[1]) Durchsichtigkeit der Luft bei verschiedenen Witterungszuständen in Wien. Sitzungsber. der Wiener Akad. Mathem.-naturw. Kl., Bd. 114, Abt. IIa, S. 1519 bis 1568 u. 1 Tafel.

[2]) Almanach der Akademie. 1901.

Historische Einleitung. — Hann, Die Meteorologie von Wien nach den Beobachtungen an der k. k. meteorologischen Zentralanstalt 1850—1900. — Czermak, Experimente zum Föhn. — Mazelle, Einfluß der Bora auf die tägliche Periode einiger meteorologischer Elemente. — Klein, Über den täglichen Gang einiger meteorologischer Elemente bei Nordföhn. — Conrad, Über den Wassergehalt der Wolken. — Valentin, Der tägliche Gang der Lufttemperatur in Österreich. — Kostlivý, Der tägliche Temperaturgang von Wien (Hohe Warte) für die Gesamtheit aller Tage sowie an heiteren und trüben Tagen. — Pircher, Über die Haarhygrometer. — Pernter, Untersuchungen über die Polarisation des Lichtes in trüben Medien und des Himmelslichtes mit Rücksicht auf die blaue Farbe des Himmels. — Margules, über den Arbeitswert einer Luftdruckverteilung und über die Erhaltung der Druckunterschiede. — Trabert, Isothermen von Österreich.

In den Berichtszeitraum fällt auch die Neuherausgabe der Anleitung zur Ausführung meteorologischer Beobachtungen an Stationen I. bis IV. Ordnung, die gegenüber der früheren Auflage stark umgearbeitet und vermehrt wurde,[1]) und die Herausgabe des ersten Teiles der Klimatographie von Österreich.

Neben der meteorologischen Zentralanstalt entfaltete, wie bereits oben erwähnt, der 1894 gegründete staatliche hydrographische Dienst ein über das ganze Reich ausgebreitetes Netz von Niederschlags- und Thermometerstationen. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen werden nach Flußgebieten bearbeitet und sind im Jahrbuche des k. k. hydrographischen Zentralbureaus veröffentlicht. Von dieser Publikation erschienen in den Jahren 1897—1905 die Jahrgänge III (1895) bis XI (1903).[2]) Erst mit dem Jahrgange 1895 haben die Jahrbücher ihre endgültige Form erhalten. Danach erscheint jeder Jahrgang in 15 einzelnen Heften, nämlich: Allgemeiner Teil, 1. Donaugebiet, 2. March mit dem Gebiete der Waag in Mähren, 3. Mur mit dem Gebiete der Raab, 4. Drau, 5. Save, 6. Rhein, 7. Etsch mit dem Gebiete des Po und der Venetianischen Küstenflüsse, 8. Gewässer des Küstenlandes, 9. Gewässer Dalmatiens, 10. Elbe und das Gebiet der Oder Böhmen, 11. Das Odergebiet in Mähren und Schlesien, 12. Weichsel, 13. Dniestr und Dniepr, 14. Sereth und Pruth. Jedes Heft zerfällt in zwei Teile: *A*. Niederschlagsbeobachtungen, *B*. Wasserstandsbeobachtungen. Der hier allein in Frage kommende Niederschlagsteil weist in folgende Abschnitte auf: 1. Verzeichnis der Ombrometerstationen mit allen näheren hydro- und geographischen An-

[1]) 5. Auflage. Wien 1905. (Kommissionsverlag von W. Engelmann, Leipzig) 8° IX u. 124 S. 4 Wolkentafeln u. 2 Tabellen.

[2]) Wien, Staatsdruckerei. In Kommission bei W. Braumüller. Pro Bd. 30 K. Auch jedes Heft einzeln käuflich.

gaben. 2. Die täglichen Niederschlagsbeobachtungen von inländischen Stationen, und zwar zuerst von allen Stationen, später nur von den vollständigen und einwandfreien. 3. Die Monats- und Jahressummen und die Maxima des Niederschlages für alle in einem Flußgebiete tätigen Stationen. 4. Zusammenstellung der Anzahl der Niederschlagstage, für jedes Monat und für das Jahr. 5. Schneehöhen für die inländischen Stationen. 6. Von einer Reihe ausgewählter Thermometerstationen die Temperaturbeobachtungen in extenso. 7. Eine allgemeine Übersicht der Niederschlags- und Temperaturverhältnisse. Begleitet ist der Niederschlagsteil von einer Isohyetenkarte im Maßstabe 1 : 750.000 auf Grundlage der vom hydrographischen Zentralbureau herausgegebenen hydrographischen Übersichtskarte (s. Geograph. Jahresbericht, III., S. 18).

Mit dem Jahrgange 1896 kam noch als VII. Tabelle die Darstellung der Monats und Jahresmittel der Temperatur an inländischen Stationen des hydrographischen Dienstes hinzu, während mit Jahrgang 1898 die Tabelle IV in Wegfall kam, bezw. teilweise (die Gesamtzahl der Regentage) in Tabelle III aufgenommen wurde. Im Jahre 1896, nach Abschluß der Organisation, umfaßte das inländische ombrometrische Netz 2389 Meßstellen, außerdem verfügte der hydrographische Dienst über 511 Thermometerstationen, 1903 betrug die Anzahl 2585 bezw. 807 Stationen. In den ersten Jahren des Bestandes wurde auch mit der Aufstellung von Ombrographen begonnen, wovon 1898 der hydrographische Dienst 45 in Tätigkeit hatte.

Die Beobachtungen der Schneedecke, die im Winter 1894/95 im Donaugebiete begonnen wurden (vgl. Geogr. Jahresbericht, II., S. 26), wurde im Winter 1896/97 auf ganz Österreich ausgedehnt. Über diese Beobachtungen sind im Berichtszeitraum folgende Veröffentlichungen erschienen: Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im österreichischen Rhein-, Donau-, Oder- und Adriagebiete für den Winter 1896/97 bis 1904/05. Herausgegeben vom k. k. hydrographischen Zentralbureau.[1])

Im Winter 1896/97 wurden die Beobachtungen an 573 Stationen bewirkt. Das Textheft bringt in Tabelle I die genauen Daten über diese Stationen, in Tabelle II eine tabellarische Übersicht der Schneeverhältnisse, und zwar für jede Station Datum des ersten Schneefalles, des Beginnes und des Endes der Schneebedeckung, Zahl der Tage mit Schneebedeckung und mit Schneefall, Höhe des Neuschnees in Zentimetern, Datum und Maß der größten Schneehöhe sowie Zeit der Hauptschneeschmelze. Vom Winter 1897/98 an tritt eine allgemeine Charakteristik des Winters hinzu.

Mit dem Jahrgange 1903/04 schließt das erste Jahrzehnt der Schneebeobachtungen, in dem Texthefte zu diesem Jahrgange wird daher eine

[1]) Wien, Staatsdruckerei. In Kommission bei W. Braumüller. Pro Jahrg. 5 K.

tabellarische Übersicht der Schneeverhältnisse im Durchschnitt der zehn Winter von 1894/95 bis 1903/04 gegeben. Mit dem folgenden XI. Jahrgange erfuhr die Publikation in ihrer Anlage insofern eine Änderung, indem in dieselbe die täglichen Schneehöhen, welche bisher jeweilig im hydrographischen Jahrbuche als Tabelle IV des ombrometrischen Teiles der einzelnen Flußgebiete enthalten waren, einbezogen wurden. Dadurch wird das gesamte auf den Schnee bezügliche Material in zusammenhängender und einheitlicher Form veröffentlicht. Dies gilt auch für die übrigen Wochenberichte. Im Winter 1904 auf 1905 waren 574 Stationen tätig.

In Böhmen wurden Schneehöhenmessungen mit Beginn des Winters 1896/97 inauguriert. Dieselben werden in doppelsprachigen Wochenberichten veröffentlicht, welche durch ein im darauffolgenden Sommer erscheinendes einsprachiges Textheft ergänzt werden. Dieses in der deutschen Ausgabe unter dem Titel „Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im österreichischen Elbegebiete und im böhmischen Donau- und Odergebiete für den Winter . . . .“, herausgegeben von der k. k. hydrographischen Landesabteilung der böhmischen Statthalterei (Prag, Selbstverlag), erscheinende Heft besitzt seit 1899 dieselbe Anordnung wie das vom Donaugebiete. Die ersten Wochenkarten im Winter 1896/97 bringen die Berichte von 128 Stationen, das zuletzt (im Sommer 1905) publizierte Textheft berichtet über die Messungen an 208 Stationen. Gleichzeitig mit den Beobachtungen in Böhmen begannen solche in Galizien und der Bukowina, die polnisch und deutsch unter dem Titel „Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im österreichischen Weichsel-, Dniestr-, Styr-, Pruth- und Serethgebiete“, herausgegeben von der k. k. hydrographischen Landesabteilung in Lemberg, erscheinen. Sie sind in der Anlage den beiden früheren Publikationen gleich. Im Winter 1896/97 waren in diesen Gebietsteilen 168, im Winter 1904/05 aber 240 Stationen tätig.

Aus der Serie der gleichfalls vom hydrographischen Zentralbureau herausgegebenen „Beiträge zur Hydrographie Österreichs“ sind hier anzuführen die Hefte II und IV, enthaltend „Die Hochwasserkatastrophe des Jahres 1897 in Österreich“ (Wien 1898) und die des Jahres 1899 im österreichischen Donaugebiete (Wien 1900), und Heft VII „Das Traugebiet“ (Wien 1904). Sie werden später noch ausführlicher besprochen werden.

B. Lokale Beobachtungsnetze.

Die Zahl der lokalen Beobachtungsnetze hat sich im Berichtszeitraume vermindert, indem das Netz der Niederschlagsstationen in Böhmen, das der forstlichen Stationen und das des naturwissenschaftlichen Vereines der Steiermark vom hydrographischen Dienste übernommen wurden. Es

bestehen daher nur noch die Netze des Naturforschenden Vereines in Brünn, das der physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften in Krakau, das des (polnischen) Tatravereines und das des Wiener Stadtbauamtes. Von ersterem liegen vor: XV. bis XVIII. Bericht der meteorologischen Kommission des naturforschenden Vereines in Brünn, die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen der Jahre 1895—1903 umfassend. In den Veröffentlichungen haben während dieser Zeit folgende Veränderungen Platz gegriffen: Seit 1896 werden die einstündigen (statt zweistündigen) Luftdruckmittel von Bielitz mitgeteilt, seit 1899 kommen Angaben über die Dauer des Sonnenscheins in Diwnitz hinzu, zu denen 1902 auch solche in Brünn hinzutreten.

Seit 1902 werden die stündlichen Temperatur- und Luftdruckmittel von Brünn (statt Bielitz) gegeben, außerdem wurde diesem Jahrgange als sechste Kartenbeilage eine Darstellung der Niederschläge vom 14. bis 24. Juni 1902 beigefügt und in analoger Weise dem Jahrgange 1903 eine solche der Regenfälle vom 6. bis 11. Juli 1903. Die Zahl der Beobachtungsstationen belief sich 1895 auf 199, 1903 auf 253.

Der Jahrgang 1898 bringt als Anhang: Fünftägige Durchschnittswerte des Unterschiedes der Wärmemittel je zweier aufeinanderfolgender Tage der Jahre 1889—1899 für Diwnitz. (5 S.)

Die von der physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften in Krakau in polnischer Sprache herausgegebenen Materialien zur Klimatographie von Galizien (Materyały do klimatografii Galicyi) erschienen auch weiterhin, und zwar bis 1902, in ungeänderter Form in den Berichten dieser Kommission (Sprawozdanie komisyi fizyograficznej). Die Berichte von 1896 bis 1902 wurden noch von Prof. Karliński herausgegeben, der von 1903 wurde von Prof. M. P. Rudzki zusammengestellt. Die Jahrgänge 1896—1902 brachten die täglichen Beobachtungen, und zwar in dem ersteren Jahre von 35, in letzterem von 28 Stationen. Der Jahrgang 1903 enthält nur Monats- und Jahresübersichten, und zwar von 12 Stationen II. und 14 III. Ordnung. Außerdem sind den Berichten gewöhnlich noch kleine Abhandlungen beigegeben, so dem Jahrgange 1896 (32. Band der Berichte) eine Arbeit von Dr. L. Birkenmaier über zufällige meteorologische Beobachtungen in der Tatra in den Jahren 1890—1894 (S. 201—211), Beobachtungen von Erscheinungen aus dem Pflanzen- und Tierreiche zu Czernichów und Ożydów in den Jahren 1894, 1895 und 1896 (S. 212—230), dem Jahrgange 1897 (33. Band) eine Arbeit von Karliński über die Sonnenscheindauer in Krakau nach 15jährigen Beobachtungen (S. 198—199), dem Jahrgange 1898 (34. Band) die stündlichen Aufzeichnungen der Temperatur zu Bielitz und Krakau aus den Jahren 1894—1898 (S. 200 bis 207), dem Jahrgange 1899 (35. Band) Beobachtungen über Erscheinun-

gen im Pflanzen- und Tierreiche zu Czernichów, Ożydow und Jaćmierz in den Jahren 1897—1899 (S. 198—217), dem Jahrgange 1902 (38. Band) eine Arbeit von L. Satke über die Erdbodentemperatur in Tarnopol (S. 198—211), dem Jahrgange 1903 (im gleichen Bande) eine solche über Pyrheliometerbeobachtungen in Zakopane im Sommer 1903 von A. Witkowski (S. 51—57). Die phänologischen Beobachtungen erscheinen von 1900 an regelmäßig in dem betreffenden Jahrgange, die ebenfalls regelmäßig in den einzelnen Berichten publizierten Nachrichten über Hagelfälle sind bis 1901 von Wierzbicki und nach dessem Tode von Zajączkowski zusammengestellt. Im „Pamiętnik towarzystwa Tatrańskiego" (Denkschriften des [polnischen] Tatravereines) setzte D. Wierzbicki bis 1900 und nach dessen Tode L. Świerza die Berichte über die meteorologischen Beobachtungen an den Stationen des polnischen Tatravereines fort. Es liegen die Jahre 1896—1903 in den Jahrgängen XVIII (1897) bis XXV (1894) des Pamiętnik vor. Sie enthalten Monats- und Jahresmittel bezw. -Summen der Temperatur, des Luftdruckes und des Niederschlages von 19 Stationen (1903: 21) und von Zakopane die Monats- und Jahresübersichten im Umfange einer Station II. Ordnung, bis 1900 überdies auch zehntägige Temperaturmittel.

Von den „Resultaten der Beobachtungen über die Grund- und Donauwasserstände, dann über die Niederschlagsmengen in Wien, erhoben und zusammengestellt vom Bauamte der Stadt Wien" erschienen die Jahrgänge für die Periode vom 1. Dezember 1895 bis 30. November 1896, bis zu der vom 1. Dezember 1903 bis 30. November 1904. Vom Jahrgange 1900 an ist in den Titel nach „Niederschlagsmengen" aufgenommen: „und den Ozongehalt der Luft", nachdem derartige Beobachtungen bereits früher veröffentlicht worden waren. Die Publikation enthält 1896 die täglichen Grundwasserstände von 10 Brunnen, von 2 Brunnen am Zentralfriedhof und 1 Brunnen im Lagerhause, daneben auch die Temperatur des Brunnenwassers, von zahlreichen Brunnen halbmonatliche Beobachtungen, ferner Niederschlagsbeobachtungen von 6 Stationen in der Stadt, 5 außerhalb der Stadt und einigen Stationen im Wientale. Seit 1900 kommen dann die Aufzeichnungen eines in Breitensee aufgestellten Ombrographen hinzu. Im Jahrgange 1904 werden die täglichen Grundwassertemperaturen und die halbmonatlichen Grundwasserstände weggelassen, es erscheinen nur mehr die täglichen von 18 Brunnen, ferner Niederschlagsbeobachtungen an 9 Stationen im Stadtgebiete, 9 Stationen außerhalb Wiens und 8 Stationen an der Westbahn.

C. Observatorien.

Von den in Österreich tätigen meteorologischen Observatorien liegen außer von dem bereits oben besprochenen Observatorium der meteorolo-

gischen Zentralanstalt noch folgende Publikationen der daselbst angestellten Beobachtungen vor:

Von Innsbruck: „Beobachtungen des meteorologischen Observatoriums der Universität Innsbruck.“ Sie erschienen bis 1898 in den Berichten des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereines in Innsbruck und enthielten bis 1897 inklusive nur die täglichen Terminbeobachtungen. Der Jahrgang 1898 enthält eine Erweiterung, indem als zweite Abteilung die stündlichen Aufzeichnungen des Luftdruckes, der Temperatur, der relativen Feuchtigkeit, des Regenfalles und des Sonnenscheines aufgenommen wurden. Von 1899 erscheinen die Beobachtungen als eigene Publikation. Bis einschließlich Jahrgang 1901 (erschienen 1903) wurden sie von Prof. Dr. Paul Czermak herausgegeben, die Publikation des Jahrganges 1902 (erschienen 1905) wurde von Prof. Dr. W. Trabert besorgt. Dieser Jahrgang enthält als Anhang eine Arbeit von Heinz v. Ficker über „Die Wolkenbildung in Alpentälern“.

Von Kremsmünster: „Resultate aus den in den Jahren 1899 bis 1904 auf der Sternwarte zu Kremsmünster angestellten meteorologischen Beobachtungen, von Prof. Thiemo Schwarz“, wovon der erste Jahrgang im 50. Programm des k. k. Obergymnasiums in Kremsmünster pro 1900 erschien, während die folgenden eine selbständige Publikation darstellen. Sie zeichnen sich durch ihren reichen Inhalt aus, indem sie außer den gewöhnlichen meteorologischen Elementen noch Beobachtungen über Sonnenschein, chemische und thermische Wirkungen des Sonnenlichtes, über Bewölkung, Ozon, Sonnenflecken, magnetische Deklination und Erdbeben, ferner über Temperatur und Abflußmenge von Gewässern, Verdunstung und Insolation bringen. Die Beobachtungen werden in Form von Monatsmitteln mitgeteilt, die meteorologischen Elemente und Stundenwerte sind in extenso in den Jahrbüchern der Meteorologischen Zentralanstalt abgedruckt.

Vom Sonnblick-Observatorium liegen keine eigenen Veröffentlichungen vor. Die Extensobeobachtungen bringen die Jahrbücher der Meteorologischen Zentralanstalt, der Jahresbericht des Sonnblickvereines, wovon der 5. (1896) bis 13. (1904) erschienen ist, bringt bloß die Monats- und Jahresübersichten der Terminbeobachtungen der Station am Sonnblick und einiger Talstationen, neuerdings auch die Übersichten von den Gipfelstationen am Obir und auf der Zugspitze, außerdem aber eine Reihe von Verarbeitungen des Beobachtungsmaterials und Auszüge aus derartigen, den Sonnblick und andere Höhenstationen betreffenden Arbeiten.

Von Klagenfurt: die monatlich erscheinenden „Meteorologischen und magnetischen Beobachtungen zu Klagenfurt“, die nur die Termin-

beobachtungen bringen, in der Jahresübersicht aber auch die Ergebnisse der Luftdruck- und Temperaturregistrierungen mitteilen. Sie enthalten außerdem noch die Monatsmittel der Beobachtungen der Kärntnerischen meteorologischen Stationen[1]). Auch die Publikation der „Diagramme der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen zu Klagenfurt“ [2]) wurde von Ferd. Seeland bis zum Jahre 1900 fortgesetzt. Sie stellen den Gang des Luftdruckes, der Luftfeuchtigkeit, der Luftwärme, der magnetischen Deklination und die Höhe der einzelnen Niederschläge nach Witterungsjahren dar.

Von Triest: die Jahrgänge XI (1894) bis XIX (1902) des „Rapporto annuale dell' J. R. osservatorio astronomico meteorologico“. Die Publikation hat sich nur wenig gegen die früheren Jahrgänge geändert. Mit dem Jahrgang 1896 kamen die Beobachtungen an den nicht dem Observatorium unterstehenden Stationen der adriatischen Küste Pola, Fiume, Lussinpiccolo, Lesina und Ragusa in Wegfall, dagegen kam 1895 die Station Barcola, 1896 die Station Servola an der Bucht von Triest hinzu.

Das Observatorium gibt auch Wetterprognosen und Wettertelegramme heraus unter dem Titel: „J. R. Osservatorio astronomico meteorologico in Trieste. Telegramma meteorologico“, die auf den Wiener Wettertelegrammen beruhen, aber durch eine Reihe von Stationen an der Adria vervollständigt werden.

Pola. Wie bereits im Jahresbericht pro 1896 (S. 13) angedeutet, erfuhr das Hydrographische Amt der k. und k. Kriegsmarine in Pola 1895 eine teilweise Umgestaltung und wurden die Veröffentlichungen erweitert. Zu den bisherigen vier Abteilungen, nämlich: 1. der Sternwarte, die gleichzeitig als meteorologisches, magnetisches und Gezeitenobservatorium funktionierte; 2. dem Instrumentendepot mit mechanischer Werkstätte; 3. dem Depot der Seekarten und nautischen Hilfsbücher und 4. der Marinebibliothek, trat 1895 eine fünfte Abteilung für Geophysik, der entsprechende Beobachtungen von der Abteilung I zugewiesen wurden. Die bisherige einzige Publikation, nämlich die monatlich veröffentlichten „meteorologischen und magnetischen Beobachtungen an der Sternwarte des Hydrographischen Amtes der k. und k. Kriegsmarine zu Pola“, erscheinen seit Jänner 1896 als „Meteorologische Terminbeobachtungen in Pola und Sebenico“ in wesentlich gekürzter Form; sie wurden 1899 durch die Beobachtungen von Teodo und 1901 durch die Erdbebennachrichten in Pola erweitert. Dazu trat seit 1896 ein sehr reichhaltiges „Jahrbuch der meteoro-

[1]) Sie erschienen bis 1200 auch als Anhang zum Jahrbuche des naturhistorischen Landesmuseums für Kärnten, später aber separat.

[2]) Herausgegeben vom Naturhistorischen Landesmuseum von Kärnten.



logischen und erdmagnetischen Beobachtungen",[1]) von dem seither neun Bände (bis 1904) erschienen sind. Außer den gewöhnlichen meteorologischen und erdmagnetisehen Beobachtungen enthalten diese Jahrbücher noch Beobachtungen über Ozon, Verdunstung, Temperatur des Seewassers, Intensität der Sonnenstrahlung und nächtlichen Ausstrahlung und Bodentemperatur, ferner solche mit dem Seismographen und Flutautographen. Von sonstigen meteorologischen und klimatologischen Publikationen liegen von seiten dieses Amtes vor: Geschichtliche Darstellung der Entwicklung des k. und k. hydrographischen Amtes von Anton Gareis;[2]) Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Pola von 1867 bis 1897, zusammengestellt von Wilhelm Keßlitz,[3]) und Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Pola für das Lustrum 1896 bis 1900, zusammengestellt von Wilhelm Keßlitz und Hermann Marchetti.[4]) Die zwei letztgenannten Publikationen bringen auch Verarbeitung der Beobachtungen über Temperatur des Seewassers, Verdunstung und Ozon.

Außerdem gibt das Hydrographische Amt einen telegraphischen Wetterbericht heraus, wovon die um 11 Uhr 45 erscheinende Ausgabe eine Isobarenkarte des Adriatischen Meeres für 9 Uhr des Vortages und 7 Uhr des Berichtstages auf Grund der Beobachtungen einer Reihe von Küstenorten, die um 3 Uhr 45 erscheinende Ausgabe eine Isobaren- und eine Isothermenkarte von ganz Europa bringt.

Von Prag: „Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag" im Jahre 1896 (57. Jahrgang) bis 1904 (65. Jahrgang). In der Anlage der Publikation ist keine Änderung eingetreten. Als Anhang erschienen im Jahrgange 1901: „Die Instrumentalkonstante des Prager Stationsbarometers ‚Fortin-Tonnelot 831' von Anton Schlein" (5 S.) und „Jahresmittel und Extreme des Luftdruckes, der Temperatur, des Dunstdruckes, der relativen Feuchtigkeit und des Niederschlages in Prag für die Epoche 1871—1900" von demselben Verfasser (1 S.).

Ferner von den Beobachtungen an der Petřinwarte in Prag: „Meteorologická pozorování z rozhledny na Petříně v Praze" (Meteorologische Beobachtungen auf der Petřinwarte in Prag), 1896 bis 1904, welche die täglichen Terminbeobachtungen enthalten und im Věstnik der böhmischen Kaiser Franz Josefs-Akademie erscheinen und die stündlichen Beobachtungsresultate nach den Angaben der Registrierinstrumente,

---

[1]) Pola 1897, Quart. VI u. 272 S. u. 5 Tafeln, in Kommission bei Gerold & Komp. in Wien. Veröffentlichungen Nr. 1. des hydrographischen Amtes der k. k. Kriegsmarine in Pola.

[2]) Pola 1897, 4°, 25 S. u. 2 Tafeln. Veröffentlichungen Nr. 4.

[3]) Pola 1900, XXXI u. 96 S. u. 12 Tafeln. Veröffentlichungen Nr. 9.

[4]) Pola 1901, 35 S. Veröffentlichungen Nr. 12.

und zwar pro Jahr 1896, unter dem Titel „Autografické záznamy tlakû, teploty, slunečního světla, směrû a rychlosti větrû na rozhledně na Petříně v Praze roku 1896“ in Rozpravy der böhmischen Akademie der Wissenschaften[1]) und „Záznamy autografických přístrojû na rozhledně na Petříně v Praze od roku 1897—1900.“[2]) Alle Publikationen rühren von Prof. Dr. F. Augustin her. Hievon erschien der Jahrgang 1896 noch vollständig, von den nächsten Jahren (1897—1900) bloß die Monats- und Jahresmittel. Die Ergebnisse der in den Jahren 1896—1900 gemachten Beobachtungen hat Prof. Dr. F. Augustin in der Arbeit: „Der tägliche Gang der meteorologischen Elemente auf der Petřinwarte in Prag“ [3]) zusammengestellt.

Vom Observatorium an der deutschen technischen Hochschule in Brünn liegen keine eigenen Publikationen vor. Die Beobachtungen werden teils in den Berichten der meteorologischen Kommission des naturforschenden Vereines in Brünn, teils in den Jahrbüchern der Meteorologischen Zentralanstalt abgedruckt.

Von der k. k. Sternwarte in Krakau wurden die allmonatlich erscheinenden „Meteorologischen Beobachtungen“ in den Jahren 1897 bis 1905 in ungeänderter Form weitergeführt. Die Ergebnisse der Jahre 1896—1900 sind in einer eigenen Abhandlung [4]) zusammengefaßt worden, die 20jährigen Registrierungen des Anemometers an der Krakauer Sternwarte 1876—1895 hat L. Satke [5]) bearbeitet.

Mehrere Stationen II. Ordnung veröffentlichen alljährlich Monats- und Jahresübersichten ihrer Beobachtungen, so die Stationen Deutschbrod, Eger, Oberhollabrunn und Weidenau, die mit Mittelschulen zusammenhängen, in den Jahresberichten dieser Anstalten, Salzburg in den Mitteilungen des Vereines für Salzburger Landeskunde, Rovereto diese und Dekadenmittel im Bolletino dell' Alpinista der Società degli Alpinisti Tridentini (von 1904 an), wozu 1905 noch die Beobachtungen anderer Südtiroler Stationen hinzutreten. Von Budweis werden durch F. Weyde die „Witterungs- und Wasserstände“ in extenso publiziert.

II. Verarbeitung des Beobachtungsmaterials.

A. Die klimatologischen Elemente.

1. Temperatur. Der Jubelband der Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften (siehe oben) brachte mehrere größere Ar-

[1]) Bd. VI. 1897, H. 22, 86 S.

[2]) Erschienen ebendaselbst. Bd. XI, 1902, H. 34.

[3]) Meteorol. Zeitschr. 1904, S. 113—129.

[4]) Meteorologische Beobachtungen, angestellt an der k. k. Sternwarte in Krakau in den Jahren 1896—1900. Krakau 1901.

[5]) In polnischer Sprache in „Rozpravy akademii umjejetnosci. Wydział matematyczno-przyrodniczy, 38. Bd., Krakau 1901, S. 301 -346.

beiten, die sich mit der Temperatur beschäftigen. Für Geographen weitaus am wichtigsten ist die Arbeit von Trabert: „Isothermen von Österreich“.[1]) Es ist darin zum erstenmal das Beobachtungsmaterial der Meteorologischen Zentralanstalt für die ganze Monarchie nach einheitlichem Gesichtspunkte verwertet, und zwar wurden die Beobachtungen auf den Zeitraum von 1851 bis 1900 reduziert. Der Verfasser gibt für 777 inländische und 138 ausländische Orte, wovon 35 über 1000 *m* hoch gelegen sind, die Monats- und Jahresmittel der Temperatur und von 172 österreichischen Stationen auch die Werte für die einzelnen Lustren. Die gewonnenen Mittelwerte wurden nach Reduktion auf das Meeresniveau zum Entwurf von Isothermenkarten verwertet, von denen je eine im Maßstabe von 1 : 4,167.000 für den Jänner, April, Juli, Oktober und für das Jahr der Arbeit beigegeben ist, während eine sechste Tafel für mehrere thermisch interessante Gebiete Österreichs Spezialkärtchen bringt, so für den Verlauf der Jännerisotherme im Drautale und in Istrien und für jenen der Juliisotherme im niederösterreichischen Weinbaugebiete und im Etschtale. J. Valentin[2]) behandelt an gleicher Stelle den „täglichen Gang der Lufttemperatur in Österreich“, und zwar an der Hand der Registrierungen der Temperatur an den Stationen O.-Gyalla, München, Mailand, Bielitz, Bucheben, Graz, Gries, Innsbruck, Klagenfurt, Kolm-Saigurn, Krakau, Kremsier, Lesina, Pola, Prag, Salzburg, Triest, Wien, Sonnblick; Obir, Bjelašnica, Mostar, Sarajevo. Für diese Stationen ist der tägliche Gang der Temperatur durch die Abweichungen der einzelnen Stunden vom 24stündigen Mittel in Tabellen mitgeteilt. Die Werte beziehen sich aber nicht auf gleiche Perioden. Um den Einfluß des Sonnenscheines auf den Gang der Lufttemperatur festzustellen, ist aus den Beobachtungen über die Dauer des Sonnenscheines an österreichischen Stationen, und zwar in Krakau, Aussig, Prerau, Wien, Mariabrunn, Kremsmünster, Ischl, Klagenfurt, Gries, Görz, Triest, Pola, Bucari, Lussinpiccolo, Mostar, Sarajevo, Sonnblick, Obir, Bjelašnica der tägliche Gang des Sonnenscheines in Stunden für die einzelnen Monate berechnet und für jede Station mitgeteilt worden. Zum Schlusse werden an der Hand des gewonnenen Materials verschiedene Terminkombinationen auf ihren Wert geprüft.

Ein spezielleres Thema hat St. Kostlivý[3]) behandelt, indem er „den täglichen Temperaturgang von Wien (Hohe Warte) für die Gesamtheit aller Tage sowie an heiteren und trüben Tagen“ auf Grund 25jähriger, gleichartiger Registrierungen (von 1873—1897) untersuchte. Großer Raum ist ferner den Temperaturverhältnissen von Wien gewidmet in der Arbeit

[1]) Denkschriften der Akad. der Wissenschaften, math.-naturw. Kl., Bd. 73 (1901). S. 347—463 u. 6 Tafeln.

[2]) Ebenda, S. 133—233.

[3]) Ebenda, S. 231—266.

von J. Hann über „die Meteorologie von Wien",[1]) auf die noch zurückgekommen wird. In den Tabellen zu dieser Arbeit werden die Monats- und Jahresmittel der Temperatur von Wien von 1775 an und die Abweichungen vom langjährigen Mittel, ferner die absoluten Maxima und Minima für jeden Monat von 1851 an mitgeteilt. Eine gleichzeitige eingehende Studie über die Temperatur von Paris von Angot gab Hann[2]) Veranlassung, in einer kurzen Notiz die „50jährigen gleichzeitigen Temperaturmittel und Extreme von Paris und Wien (1851—1900)" miteinander zu vergleichen.

Drei Jahre zuvor ließ Hann[3]) eine Abhandlung „über die Temperatur von Graz Stadt und Graz Land" erscheinen, in der er die an drei Punkten von Graz gleichzeitig vorgenommenen Beobachtungen miteinander verglich. Es ergab sich, daß die Stadttemperatur um fast 1·5° höher ist als die Landtemperatur; der Unterschied ist im April am kleinsten (1·0°), denn die Stadttemperatur steigt langsamer, weil die Häuser noch kalt sind. Im Herbst sinkt sie langsamer, weil die Häuser noch warm sind. Der Unterschied ist daher im Oktober am größten (1·7°). Das Jahresmittel von Graz für die Periode 1851—1880 wurde zu 9·2° bezw. 7·8° berechnet. In einem Anhange wird die mittlere jährliche Regenmenge von Graz für die Periode 1876—1897 mit 933 *mm* ermittelt. Im gleichen Jahre veröffentlichte Hann[4]) eine Studie „über die Temperatur des Obir- und Sonnblickgipfels". Die Arbeit behandelt den täglichen Gang der Temperatur auf dem Obirgipfel (2140 *m*), den jährlichen Gang auf diesem und dem Sonnblickgipfel (3106 *m*), sowie die Verhältnisse der Wärmeabnahme mit der Höhe im Laufe des Tages und des Jahres in dem Niveau zwischen diesen Hochgipfeln. Im Anhange werden die berichtigten Normal- und Jahrestemperaturen für das Berghaus am Obir (2044 *m*) in den einzelnen Jahren von 1866 bis 1897 sowie die Lustren- und Dezennienmittel mitgeteilt. Mit der „Temperatur auf dem Hohen Sonnblick" beschäftigt sich ferner ausführlich eine Arbeit von A. v. Obermayer.[5]) Er teilt die Monats- und Jahresmittel der Temperatur für 1886—1902 einzeln und die Mittelweite daraus mit, bestimmt aus den Registrierungen den Eintritt der Maxima und Minima, behandelt den täglichen Gang der Temperatur in Bucheben und auf dem Gipfel, bespricht die Isoplethen des Temperaturganges und die Amplituden desselben in verschiedenen Höhen sowie den Temperaturgang an trüben

---

[1]) Ebenda, S. 1—62, davon über Temperatur. S. 4—26 u. Tabellen S. 45—52.

[2]) Meteorol. Zeitschr. 1901, S. 583—584.

[3]) Sitzungsber. der Wiener Akad., math.-naturw. Kl., Bd. CVII., 1898. Abt. II a, S. 167—181. Auszug Met. Zeitschr. 1898, S. 394—400.

[4]) Ebenda, Bd. CVII, 1898. Abt. II a, S. 537—568.

[5]) Jahresber. des Sonnblickvereines f. 1902. S. 12—24, mit 4 Abb. und 2 Tafeln.

und heiteren Tagen. „Die Temperaturabnahme mit der Höhe in den niederösterreichischen Kalkalpen“ untersuchte W. Trabert.[1]) Er konnte dazu die Beobachtungen von je 12 Stationen auf der Luv- und Leeseite, von 4 Höhenstationen und 3 Stationen im Nordosten des Gebietes verwenden. Es zeigte sich dabei, daß die Temperatur auf der Leeseite in allen Höhenstufen höher ist und daß dieser Unterschied mit der Höhe wächst, so daß also die Temperaturabnahme auf der Luvseite rascher erfolgt. M. Margules[2]) beschäftigte sich mit den „Temperaturstufen in Niederösterreich im Winter 1898/99“, nämlich mit Fällen von rascher Erwärmung in sehr kurzer Zeit. Zu Untersuchungen boten die Registrierungen an drei Stationen und die Beobachtungen eines dichten Netzes von Stationen das Material. Margules konnte dreierlei Typen unterscheiden, nämlich: 1. Temperaturstufen, die mit der fortschreitenden Erwärmung höherer Luftschichten zusammenhängen; 2. solche in der untersten Schicht bei fast konstanter Temperatur in der Höhe; 3. Erwärmung unten, Abkühlung oben. Für alle Fälle werden Beispiele aus dem milden Winter 1898/99 und im Nachtrage wird eines vom 7. November 1901 beigebracht.

Rein klimatologischen Inhaltes ist die fleißige Arbeit von Prof. Dr. F. Augustin,[3]) „die Temperaturverhältnisse der Sudetenländer“. Die Arbeit war bestimmt, eine Lücke auszufüllen, die vor dem Erscheinen von Traberts Isothermen von Österreich zwischen der in der Mitte der Achtzigerjahre durchgeführten Berechnung der Temperaturmittel der österreichischen Alpenländer und der Karpathenländer (siehe Jahrbücher der k. k. meteorologischen Zentralanstalt, Jahrgang 1885 und 1886) bestand. Während diese zwei Arbeiten sich nur auf die Beobachtungen in dem Zeitraume von 1851 bis 1880 stützen konnten, konnte Augustin bereits 40jährige Mittel aus den Jahren 1851—1890 verwenden. Die Arbeit greift über die Sudetenländer hinaus und zieht auch das österreichische Gebiet nördlich der Donau mit in den Kreis der Betrachtung. Im ersten Teile wird das Material kritisch geprüft und das Reduktionsverfahren geschildert, sodann werden für eine Anzahl von Stationen mit längeren homogenen Reihen die 40jährigen Monats- und Jahresmittel gegeben. Für 12 Stationen mit ununterbrochenen Beobachtungen werden darauf die Abweichungen der Monats- und Jahresmittel eines jeden Jahres von dem Normalmittel berechnet. Im zweiten Teile der Arbeit werden zunächst für 360

[1]) Meteorol. Zeitschr. 1898, S. 249—261.

[2]) Jahrbücher der k. k. Zentralanstalt f. Meteorologie. Bd. 36. (1899) V. S. 1—16 und 37. (1900) V. S. 16 u. 17.

[3]) Erschienen in zwei Teilen in den Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wissenschaften. Math.-naturw. Kl. I. im Jahrg. 1899. S. 1- 86, II. im Jahrg. 1900, 100 S. mit 3 Karten.

Stationen die 40jährigen Monats- und Jahresmittel mitgeteilt. Von diesen Stationen entfallen 95 auf Böhmen, 175 auf Mähren und Schlesien, wovon aber 57 zum karpathischen Anteile dieser Länder gehören, 37 auf Nieder- und Oberösterreich und 53 auf die angrenzenden Länder des Deutschen Reiches. Daran geknüpft ist eine Darstellung sowohl der vertikalen als der horizontalen Temperaturverteilung und des jährlichen Temperaturganges. In den drei beigegebenen Karten ist der Verlauf der Isothermen im Jänner, im Juli und im Jahre dargestellt. Für das Traungebiet[1]) ist eine kurze Übersicht der Temperaturverhältnisse geliefert worden, welche die bei Trabert (Isothermen von Österreich) für dieses Gebiet angeführten Monats- und Jahresmittel noch vermehrt und auch den Einfluß der Lufttemperatur auf die Wassertemperaturen und die Beeisung schildert. „Die Temperaturverhältnisse der Westbeskiden" behandelt H. Seidler[2]) hauptsächlich an der Hand der Temperaturmittel von Trabert, außerdem macht er noch „Bemerkungen über die Temperaturen auf der Kamitzer Platte". [3])

Von Darstellungen der Temperaturverhältnisse einzelner Orte ist aus dem Berichtszeitraume nur eine Arbeit erschienen, nämlich Kolbenhayers[4]) „Temperaturverhältnisse von Bielitz" nach 27jährigen Beobachtungen (1874—1900), von denen die einzelnen Monats- und Jahresmittel mitgeteilt werden; außerdem wird der tägliche Gang nach vierjährigen Beobachtungen untersucht und der Unterschied zwischen Stadt- und Landtemperaturen nach zehnjährigen Beobachtungen festgestellt. In mehreren lokalklimatologischen Arbeiten ist den Temperaturverhältnissen ein großer Raum gewidmet, so in Hann's bereits erwähnter Arbeit über die Meteorologie von Wien, in einer Arbeit von F. Seeland[5]) über „Luftwärme und Niederschlag zu Klagenfurt in den 86 Beobachtungsjahren von 1813 bis 1898", und in der von A. Peřina[6]) über das Klima von Weißwasser in Böhmen.

2. Bewölkung und Hydrometeore. Über Bewölkung liegen nur wenig neuere Arbeiten vor. An den internationalen Wolkenbeobachtungen im Jahre 1897 hat Österreich offiziell nicht teilgenommen. L. Satke hat seine zu Tarnopol in der Zeit vom 1. April 1894 bis 31. März 1897 angestellten Wolkenbeobachtungen bearbeitet und berichtet

[1]) Das Traungebiet (Beiträge zur Hydrographie Österreichs, Heft VII). Wien 1904. S. 39—42.

[2]) Mitteilungen des Beskidenvereines. I. Jahrgang (Bielitz 1904) Nr. 3 u. 4.

[3]) Jahresber. der Sektion Bielitz-Biala des Beskidenvereines 1904.

[4]) Jahresbericht des Staatsgymnasium zu Bielitz f. d. Jahr 1899/1900. 21 S. und 1 Tafel.

[5]) Jahrbuch des naturhist. Landesmuseums f. Kärnten. Heft XXV. 1899. 7 S. u. 7 Tabellen.

[6]) Jahresschrift der landwirtsch. Mittelschule in Weißwasser. 1902/03.

über „Wolkengeschwindigkeit und -Richtung nach dreijährigen Beobachtungen in Tarnopol“ [1]) in zwei Arbeiten. Er untersucht darin die jährliche und tägliche Periode der Wolkenhäufigkeit, die Geschwindigkeit und Richtung und die Abhängigkeit von den oberen und unteren Winden. Das Maximum der Bewölkung fällt in den Sommer, das Minimum in den Winter, die meisten Formen sind nachmittags häufiger als vormittags, die Geschwindigkeit ist im Winter größer als im Sommer, am größten bei Nordwest-, am kleinsten bei Ostwind. In einer anderen Abhandlung beschäftigt sich derselbe Autor mit der „Bewölkung in Galizien“, [2]) indem er die in den Berichten der physiographischen Kommission in Krakau seit 1866 enthaltenen meteorologischen Angaben verwertet. Er kommt dabei zu folgenden Schlüssen: Im Jahresmittel wächst die Bewölkung von Osten gegen Westen und von Süden nach Norden. Im Jahresmittel liegt Galizien zwischen den Isonephen von 55 und 67%. Die größte Bewölkung entfällt auf den Dezember und November, die geringste auf den September und August. Der Sommer ist die heiterste, der Winter die trübste Jahreszeit, der Herbst weist im allgemeinen eine größere Bewölkung auf als der Frühling. Ferner untersuchte L. Satke „die tägliche Periode und Veränderlichkeit der relativen Feuchtigkeit in Tarnopol“ [3]) auf Grund fünfjähriger Registrierungen eines Richard'schen Hygrographen. Er fand, daß im Jahresmittel das Maximum um 5 *a*, das Minimum um 3 *p* eintritt. Die größte Feuchtigkeit herrscht im Winter, die kleinste im Sommer, der Unterschied beträgt über 14%. Das Maximummittel entfällt aber auf den Herbst. An trüben Tagen ist die Feuchtigkeit im Mittel um 20% größer als an heiteren, am größten ist dieser Unterschied im Frühjahre. Die größte Veränderlichkeit findet sich im Sommer mit 7·2%, die kleinste im Winter mit 2·5%. Gelegentlich seiner Innsbrucker Föhnstudien hat Heinz v. Ficker [4]) auch Beobachtungen „über die Wolkenbildung in Alpentälern“ gemacht und ausführlich veröffentlicht.

3. Niederschlag. Das neben der Temperatur wichtigste klimatische Element, der Niederschlag, hat mehrfache Bearbeitungen erfahren. Weniger klimatologischen Charakter tragen die Arbeiten von E. Mazelle und M. Topolansky. Erster untersuchte die „tägliche Periode des Niederschlages in Triest“ [5]) auf Grund dreijähriger kontinuierlicher Aufzeichnungen eines Rungschen Ombrographen; er betrachtete dabei die

[1]) Meteorol. Zeitschr. 1900. S. 437—448, und polnisch im Kosmos, 26. Bd. (Lemberg 1901), S. 409—435.

[2]) Referat in der meteorol. Zeitschr. 1902. S. 87

[3]) Sitzungsber. der Wiener Akad. math.-naturw. Klasse. Bd. CXII, Abt. II a 1903 S. 211—241.

[4]) Berichte des naturw.-mediz. Vereines in Innsbruck. 29. Jahrg. 1905. 83 S.

[5]) Sitzungsber. der Wiener Akad. math.-naturw. Kl., Bd. 106. 1897. S. 685—721.

tägliche Periode der Regenmenge, der Häufigkeit, der Regendauer, der Intensität und der Regenwahrscheinlichkeit, doch war der benützte Zeitraum zu kurz, um gute Resultate liefern zu können. Letzterer verarbeitete in ähnlicher Weise die Resultate der Registrierungen an der meteorologischen Zentralanstalt und teilte „einige Resultate der 20jährigen Registrierungen des Regenfalles in Wien“ [1]) mit. Sie beziehen sich nur auf die Sommermonate Mai—Oktober. Die Halbjahrsummen der stündlichen Regenmenge ergeben das Hauptmaximum zwischen 5 und 6 *p*, das Hauptminimum zwischen 11 und 12 *a*, daneben ein zweites Maximum zwischen 0 und 1 *a*, ein zweites Minimum zwischen 4 und 5 *a*. Am häufigsten erfolgten Regenfälle zwischen 7 und 8 *p*, dann zwischen 6 und 7 *a*, am wenigsten häufig zwischen 10 und 11 und 3 und 4 *a*. Als größte Regenmenge, die ohne Unterbrechung gefallen ist, wurden 165 *mm* gefunden, und zwar vom 27. bis 30. Juli 1897.

Für den Geographen weitaus wichtiger sind die Arbeiten über die räumliche Verteilung des Niederschlages. Ein Werk, das, ähnlich wie Traberts Isothermen, die Niederschlagsverteilung von ganz Österreich behandelt, fehlt dermalen noch, es wird aber im hydrographischen Zentralbureau zur Zeit an einem solchen gearbeitet, das 1907 erscheinen dürfte. Hann's Aufsatz „über die Regenverteilung in Niederösterreich“ [2]) ist ein Abdruck aus dessen Klimatographie von Niederösterreich, die weiter unten noch gewürdigt werden wird. Josef Riedel hat in einem Vortrage „Die Niederschlagsverhältnisse von Wien und Umgebung in ihrer Beziehung zur Ergiebigkeit der Hochquellenleitung“ besprochen. [3]) Er konnte dazu von 7 Wiener Stationen 15—17jährige Beobachtungsreihen, von 9 Stationen im Quellengebiete der ersten Wiener Wasserleitung sechsjährige Reihen heranziehen. Eine eingehende Schilderung haben die Niederschlagsverhältnisse des Traungebietes [4]) gefunden. Für 36 Stationen werden darin die mittleren Monats- und Jahressummen des Niederschlages, bezogen auf den Zeitraum 1876—1900, gegeben, für Alt-Aussee, Ischl und Kremsmünster aber diese Werte auch für jedes einzelne Jahr dieser Periode; aus diesen Angaben wird die wirkliche Menge des gefallenen Wassers für einzelne Gebietsabschnitte und das ganze Gebiet ermittelt, sodann werden die größten Tagesergiebigkeiten, die nassen und dürren Perioden und die Schneeverhältnisse gewürdigt. Auf einer Oleate zur Übersichtskarte 1 : 200,000 sind die Isohyeten für das Gebiet aufgetragen. Die Disertation von Richard Marek über den

[1]) Meteorol. Zeitschr. 1905. S. 113—119.

[2]) Meteorol. Zeitschr. 1905. S. 306—310.

[3]) Zeitschr. des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines Bd. 55 1903. S. 485—489.

[4]) Das Traungebiet (Beiträge zur Hydrographie Österreichs. Heft VII). Wien 1904. S. 18—38.

„Wasserhaushalt der Mur“ [1]) beschäftigt sich naturgemäß auch eingehend mit den Niederschlagsverhältnissen des Murgebietes und bringt für dieses mittlere Niederschlagshöhen aus der Periode 1888—1897 von 96 Stationen. Er erhält daraus eine mittlere jährliche Regenhöhe von 1300 *mm*. Hermann Schindler hat einen „Beitrag zur Kenntnis der Niederschlagsverhältnisse Mährens und Schlesiens“ geliefert.[2]) Er gibt darin für 269 Stationen die einzelnen Jahressummen und das auf die Periode 1883—1902 reduzierte 20jährige Mittel, für 20 Stationen die einzelnen Jahressummen in Prozenten des Mittels und für zehn Stationen die mittleren Monatssummen und die Extreme der Monatssumme. Die Arbeit wird von einer Isohyetenkate 1 : 576.000 begleitet. Den größten Jahresniederschlag erhält in Mähren Alfredshütte im Altvatergebirge mit 1412 *mm*, in Schlesien die Lissa hora in den Beskiden mit 1515 *mm*, den kleinsten Přechow bei Lundenburg mit 469 und Jägerndorf mit 560 *mm*. Brünn empfängt 534, Troppau 645 *mm*. Die „Niederschlagsverteilung in Galizien für einzelne Monate“ hat Stanislaus v. Srokowski dargestellt.[3]) Er hat dafür die Angaben von 57 Stationen benützt, die er auf die Periode von 1876 bis 1890 reduzierte und von denen er die mittleren Monats- und Jahressummen mitteilt. Daraus erhält er für Westgalizien einen Jahresniederschlag von 721 *mm*, für Ostgalizien einen solchen von 699 *mm*, für das gesamte Kronland von 710 *mm*. Den höchsten Jahresniederschlag liefert die Station Jasliska mit 1170 *mm*, den niedrigsten Bohorodczany mit 439 *mm*. Zwei Karten bringen die Isohyeten für die beiden extremen Monate, nämlich den Februar und den Juli. Über „das regenreichste Gebiet Europas“, nämlich die Umgebung der Bocche di Cattaro und die Krivosje, hat Prof. K. Kaßner eine Abhandlung geliefert.[4]) Er konnte dazu die Angaben von 21 Stationen verwenden, die auf die Periode 1891—1900 reduziert wurden. Für sechs Stationen werden auch die mittleren Monatssummen mitgeteilt, für Crkvice, den durch seinen Regenreichtum bekannten Ort, auch die Monats- und Jahressummen sowie die Tagesmaxima für den Zeitraum 1888—1902. Daraus ergeben sich als größte Jahressumme 6135 *mm* im Jahre 1902, als größte Monatssumme 1704 *mm* im November 1891 und als größte Tagesmenge 354 *mm* am 12. März 1901. Der Abhandlung ist eine Isohyetenkarte im Maßstabe 1 : 200.000 beigegeben. Über einzelne größere Niederschläge in Crkvice und Umgebung wurde mehrfach berichtet. So vom hydrographischen Zentralbureau über

[1]) Mitteil. des naturw. Ver. f. Steiermark. 37. Heft. 1900. Graz 1901. S. 1—57.

[2]) Herausgegeben vom naturforschenden Vereine in Brünn. 1904. Oblong. 13 S. m. 1 Karte.

[3]) Rzeszow 1897. Im Selbstverlag. 12 S. 8°. 2 Tabellen. 2 Karten.

[4]) Petermanns Mitt. 1904. S. 281—285 und 1 Karte.

den „Wolkenbruch am 8. und 9. November 1896 in Süddalmatien“ [1]) (in Crkvice vom 7. bis 10 November 583 *mm*, in Sutomore 497 *mm*), von Dr. Hilitzer über „Niederschlagsbeobachtungen in Crkvice“ [2]) im Jänner 1897, von M. Margules über „Regenfall in der Bocche di Cattaro und in der Krivosje“ [3]) im allgemeinen und die Zeit vom Oktober 1896 bis Jänner 1897 im besondern.

Ferd. Seidl setzte in dem großangelegten Werke „Das Klima von Krain“ die Bearbeitung der Niederschläge fort.[4]) Er behandelt darin die größten-Niederschlagsmengen des Tages, die räumliche Verteilung gleichzeitiger Niederschläge, die Aufeinanderfolge der Niederschlagstage und trockener Tage, die mittlere Dauer des Niederschlages und mittlere Menge in einer Niederschlagsstunde, die Häufigkeit des Schneefalles, die Schneedecke und die Gewitter. Die Niederschlagsverhältnisse einzelner Orte haben mehrfach eine eingehende Darstellung gefunden, so die von Wien seit 1845 durch Hann in der mehrfach erwähnten Meteorologie von Wien [5]), von Weißwasser in Böhmen für den Zeitraum von 1865 bis 1901 durch Peřina[6]) und von anderen Orten in den unten angeführten Lokalklimatologien. F. Seeland teilte die Monatssummen und Jahressummen des Niederschlages von Klagenfurt von 1813 bis 1898 mit[7]) und Hann hat daran und an die noch längeren Niederschlagsreihen von Padua und Mailand Studien „über die Schwankungen der Niederschlagsmengen in größeren Zeiträumen“ geknüpft.[8]) Über einzelne intensive Regenfälle und Regenperioden liegen mehrfach Mitteilungen vor. Über „die außerordentlichen Niederschläge in Österreich in der Regenperiode vom 26. bis 31. Juli 1897“ hat zuerst W. Trabert[9]) berichtet, sie wurden dann später Gegenstand einer eingehenden Studie des hydrographischen Zentralbureaus.[10]) Der wolkenbruchartige Gewitterregen am 1. Juni 1898, wobei an der meteorologischen Zentralanstalt 16·5 *mm* innerhalb 10 Minuten zu Boden gelangten, gab W. Trabert[11]) Veranlassung zu einer Untersuchung über große Regenintensitäten in kurzer Zeit nach den Registrierungen der Wiener Zentralanstalt und auch von anderer Seite

[1]) Österr. Monatsschrift f. d. öffentl. Baudienst. 1897, Februarheft.

[2]) Meteorol. Zeitschr. 1897. S. 156.

[3]) Jahrbücher der k. k. Zentralanstalt f. Meteorologie, Jahrg. 1896. Wien 1899. S. XXII—XXV. Meteorol. Zeitschr. 1899. S. 339—330.

[4]) Mitteilungen des Musealvereines für Krain. Jahrg. 1897—1901.

[5]) Denkschriften der Wiener Akad. math.-naturw. Kl. 73. Bd. S. 30—34 u. 57—60.

[6]) Jahresschrift der landwirtsch. Mittelschule in Weißwasser 1902/03.

[7]) Jahrbuch des naturhist. Landesmuseums für Kärnten. 25 Heft 1899.

[8]) Sitzungsber. der Wiener Akad. mathem. naturw. Kl. Bd. 111. Abt. II a. und Meteorol. Zeitschr. 1902 S. 73, 1904 S. 424.

[9]) Meteorol. Zeitschr. 1897. S. 361—370.

[10]) Beiträge zur Hydrographie Österreichs, Heft II. Die Hochwasserkatastrophe des Jahres 1897 in Österreich. Wien 1898.

[11]) Meteorol. Zeitschr. 1897. S. 271—273.

wurde über diesen Gewitterregen berichtet[1]). Über eine „außerordentliche Regenintensität“ in Triest in der Nacht vom 28. auf 29. August 1901 macht E. Mazelle eine Mitteilung.[2]) Danach fielen in der Zeit von 11^{33} *p* bis 12^{57} *a*, also in 84 Minuten, 73·7 *mm*, pro Minute also 0·88 *mm*, die größte Intensität erreichte der Wolkenbruch zwischen 12^{6} und 12^{8}, für welche Zeit 2·05 *mm* pro Minute resultierten. Ebenso wie die katastrophalen Regen des Jahres 1897 wurden die des Jahres 1899 von seiten des hydrographischen Zentralbureaus untersucht[3]) und ihr Zusammenhang mit der allgemeinen Wetterlage dargestellt. Für „das Hochwasser vom 13. zum 14. September 1903 in den Ostalpen“ hat diese Untersuchung Karl Prohaska durchgeführt.[4]) Über „außerordentliche Regenmengen im Mai 1905 in Südtirol“ bringt die meteorologische Zeitschrift[5]) einige Zahlenangaben. Derartige Angaben finden sich auch vielfach in den Abschnitten: Allgemeine Übersicht der Niederschlags- und Temperaturverhältnisse im Jahrbuche des hydrographischen Zentralbureaus.

Über Beobachtungen der Schneedecke siehe das bei den Publikationen des hydrographischen Zentralbureaus Gesagte. Hier sei nochmals auf die tabellarische Übersicht der Schneeverhältnisse im österreichischen Donaugebiete im Durchschnitt der zehn Winter von 1894/95 bis 1903/04 verwiesen.[6]) Für die österreichischen Gebiete südlich des Hauptkammes der Alpen und für Venetien hat Tellini[7]) Karten gleicher Schneemengen, gleicher Schneedicken und gleicher Dauer der Schneedecke sowie gleicher Häufigkeit der Schneefälle, ferner Diagramme für einzelne Stationen entworfen. Ein begleitender Text fehlt. L. Satke berichtet über „fünfjährige Beobachtungen der Temperatur der Schneedecke in Tarnopol“.[8]) Der Verfasser hat bei diesen Beobachtungen auch die Bewölkung sowie die Richtung und Stärke des Windes mit berücksichtigt. Von seinen Ergebnissen sind folgende erwähnenswert: Die Schneedecke war im Winter 1893/94 am kältesten, 1894/95 am wärmsten, obwohl die Schneedecke im ersten Winter die kürzeste Dauer und die kleinste Dicke, im zweiten dagegen die längste Dauer und die größte Tiefe während der ganzen Beobachtungsperiode

---

[1]) Monatschrift f. d. öffent. Baudienst IV. Bd, 1898 S. 294.

[2]) Meteorol. Zeitschr. 1904, S. 528—529.

[3]) Beiträge zur Hydrographie Österreichs. Heft IV. Die Hochwasserkatastrophe des Jahres 1899 im österreichischen Donaugebiete. Wien 1900. S. 22—71.

[4]) Meteorol. Zeitschr. 1904. S. 153—162 u. 1 Tafel.

[5]) 1905. S. 306.

[6]) Textheft zu den Wochenberichten über Schneebeobachtungen im österr. Rhein-Donau- etc. Gebiete für den Winter 1903/04. Wien 1904. S. 23—25.

[7]) Carte delle nevi delle Alpi orientali e del Veneto. Saggio di A. Tellini. Udine 1905. 4 Karten.

[8]) Meteorol. Zeitschr. 1899, S. 97—106.

besaß. Im allgemeinen war die Schneeoberfläche um 0·6° kälter als die Luft, nur im November und Dezember ist sie wärmer als die Luft, was durch die große Bewölkung erklärt werden kann. Der tägliche Gang ist ähnlich dem der freien Luft, doch tritt das Maximum um eine Stunde früher ein. In 5 *cm* Tiefe ist die Temperatur um 2° höher als an der Oberfläche, der tägliche Gang ist ähnlich dem an der Oberfläche, die Schwankung ist aber geringer, die Extreme treten um eine Stunde später ein; in 10 *cm* ist die Temperatur um weitere 0·5° C höher, die Kurve des täglichen Ganges noch flacher, die Maxima treten noch später ein. Die Temperatur pflanzt sich in die Tiefe äußerst langsam fort, so daß in 20 und mehr *cm* mittags die tiefste und abends die höchste Temperatur anzutreffen ist. Über einen Schneefall in Wien am 29. bis 31. März 1901 wird in der Meteorologischen Zeitschrift[1]) ausführlicher berichtet.

4. Luftdruck und Winde. Die meteorologische Zentralanstalt hat im Jahre 1895 an vier in zirka je 60 *km* Entfernung ziemlich symmetrisch um Wien gelegenen Orten Barographen aufgestellt, um aus der Vergleichung gleichzeitiger Barogramme Aufschluß über die Vorgänge bei auffälligen Witterungserscheinungen zu erhalten. M. Margules verfolgte an der Hand dieser Barogramme hauptsächlich große Luftdruckänderungen in kurzer Zeit, von ihm Druckstufen genannt, und berichtete darüber in mehreren Arbeiten. Er führte zuerst eine „Vergleichung der Barogramme von einigen Orten rings um Wien“,[2]) für den 2. bis 5. Oktober 1896, 25. und 26. September 1896, 2. bis 4. Februar 1897, 19. bis 21. Oktober 1896 und 26. August, 1896 durch und lieferte dann in zwei Arbeiten „Material zum Studium der Druckverteilung und des Windes in Niederösterreich“,[3]) das sich auf die Zeit von März 1897 bis Februar 1898, bezw. auf Fälle aus den Jahren 1898 und 1899 bezieht. In den beiden letzten Jahren waren insgesamt neun Autographenstationen um Wien in Tätigkeit; mit Ende 1901 wurde dieses Netz wieder aufgelöst. In den Arbeiten in den Jahrbüchern konnten auch ausführliche Tabellen mitgeteilt werden. Nachdem Margules bereits in der ersten Arbeit auch einige Barogramme von alpinen Gipfel- und Talstationen untersucht hatte, setzte er diese „Untersuchungen über einige Baro- und Thermogramme von Tal- und Bergstationen“[4]) fort. Hier zeigte er, daß bei Gewittern häufig der Fall einer raschen Luftdruckänderung in den Talstationen eintritt, während in den Bergstationen der Druck nahezu konstant bleibt. Es findet innerhalb 2000 *m* relativer Höhe eine Gewichtszunahme der Luft statt, so daß das Barometer im Tale um einige Millimeter steigt. Diese Gewichtszunahme kann teils durch Er-

[1]) 1901, S. 169 u. 170. — [2]) Meteorol. Zeitschr. 1897. S. 241—253. — [3]) Jahrbücher der k. k. Zentralanstalt. Jahrg. 1898, D 1—16, u. 1900, E 1—15. — [4]) Meteorol. Zeitschr. 1898. S. 1—16.

niedrigung der Temperatur, teils durch Verringerung des Dampfgehaltes entstehen. Margules hebt auch den großen Wert solcher Vergleichungen hervor, den er höher stellt als die jahrzehntelange Veröffentlichung von Stundenwerten. v. Obermaier behandelte in einer größeren Arbeit die Veränderlichkeit der täglichen Barometeroszillation auf dem Sonnblick im Laufe des Jahres",[1]) Hann hat einen typischen Fall der Witterungsverhältnisse auf Hochgipfeln bei Anticyklonalwetter an der Hand des „Barometermaximum vom 8. und 9. Oktober 1900" [2]) vorgeführt.

Einige Fälle von abnorm tiefen Barometerständen und raschen Luftdruckänderungen werden aus Pola und Triest gemeldet. An ersterem Orte erreichte das Barometer am 22. Jänner 1897 um 5 *p* bei einer aus Südwesten heranrückenden Depression einen Stand von 730·9 *mm*, den tiefsten seit Bestand des Observatoriums. Von Mitternacht bis 5 Uhr *p* nahm der Druck in der Stunde um 1 *mm* ab.[3]) Am gleichen Tage notierte auch Triest den tiefsten bisher beobachteten Barometerstand, nämlich auf das Meeresniveau reduziert und mit Beachtung der Schwerekorrektion 734·7 *mm*. Hier fiel der Luftdruck innerhalb 47 Stunden um 29·4 *mm*.[4]) In Pola äußerte sich der Vorübergang dieser äußerst tiefen Depression in keinerlei auffälligen Witterungserscheinungen, in Triest durch das Auftreten eines Südwestwindes mit der äußerst seltenen Stärke von 56 *km* am 24. Jänner zwischen 3 und 4 *a*. Ein noch tieferer Barometerstand wurde in Triest am 29. November 1900 beobachtet, indem sich mit Berücksichtigung aller Reduktionen 734 *mm* ergaben, welcher Stand als das absolute Minimum aus einer 36jährigen Beobachtungsreihe angesehen werden darf (gegen 784·6 *mm* am 16. Jänner 1882 als Maximum). Zur Zeit der tiefen Depression herrschte heftiger Scirocco und starke Springflut.[5]) Zwei Fälle äußerst rascher Luftdruckänderung werden aus Pola gemeldet. Hier registrierte der Barograph am 14. Jänner 1901 in der Zeit von 10 Uhr *a* bis 0 Uhr 23 *p* einen Rückgang um 3·2 *mm*[6]) und am 28. Jänner 1905 in der Zeit von 11 Uhr 45 *a* bis 1 Uhr 45 *p* einen solchen von 2·4 *mm*[7]) Den Verlauf des „Wetters bei Keilen hohen Luftdruckes im Norden der Alpen" hat Dr. Felix M. Exner[8]) an der Hand der Wetterkarten untersucht. Er konnte bei 360 Fällen 13 Typen unterscheiden, die er in bezug auf ihr Verhalten am Vortage und am Tage des Keiles prüfte.

---

[1]) Sitzungsber. der Wiener Akad., math.-naturw. Kl., Bd. 110 (1900), Abt. IIa. 45 S. u. 3 Taf., u. 10. Jahresber. des Sonnblickvereines f. d. Jahr 1901. (1902.) S. 9—27 und 5 Taf. — [2]) Meteorol. Zeitschr. 1900. S. 565—567., u. 9. Jahresber. des Sonnblickvereines f. das Jahr 1900. S. 24—26 (mit 6 Wetterkarten). — [3]) Meteorol. Zeitschr. 1897. S. 68. [4]) Ebenda, S. 68. — [5]) Ebenda, 1904. S. 30 — 32. — [6]) Ebenda, 1901. S. 180. — [7]) Ebenda, 1905. S. 83. — [8]) Jahrbücher der k. k. Zentralanstalt. 1903. Wien 1905 Anhang. S. 27—37.

Über die Häufigkeit und Stärke der Winde in Krakau hat L. Satke eine Abhandlung in polnischer Sprache geliefert.[1]) Er hat darin die Aufzeichnungen des Anemometer der Sternwarte in Krakau aus dem Zeitraume vom 1. Jänner 1875 bis 31. Dezember 1895 verwertet und bespricht 1. Häufigkeit, 2. die Windwege, 3. die Windgeschwindigkeit und 4. die starken Winde. Der Abhandlung sind 27 Tabellen beigefügt.

Mehrfache Bearbeitung hat der Föhn gefunden. In Tragöss am Südfuße des Hochschwab hat Dr. Robert Klein durch mehrere Jahre hindurch sorgfältige, durch Registrierinstrumente unterstützte Beobachtungen vorgenommen, er beschrieb in anschaulicher Weise die Witterungserscheinungen, die mit dem „Nordföhn zu Tragöss" zusammenhängen[2]) und belegte in einer zweiten Abhandlung „Über den täglichen Gang der meteorologischen Elemente bei Nordföhn"[3]) den Einfluß dieses Talwindes durch Zahlenwerte aus zweijährigen Beobachtungen. Er prüfte später die Resultate dieser Untersuchung an der Hand von fünfjährigen Beobachtungen und fand sie allenthalben bestätigt.[4]) Zwecks detaillierter Untersuchung des Innsbrucker Föhn wurden vom Institut für kosmische Physik an der dortigen Universität in der Umgebung eine Reihe von Föhnstationen errichtet, die mit selbstregistrierenden Instrumenten ausgestattet wurden und die bei geringer horizontaler Entfernung große vertikale Unterschiede aufwiesen. H. v. Ficker hat die Beobachtungen des Jahres 1904 in eingehender Weise bearbeitet und als ersten Teil der „Innsbrucker Föhnstudien"[5]) veröffentlicht.

Über das Auftreten eines lokalen „Fallwindes der Bregenzer Bucht"[6]) berichtete der langjährige meteorologische Beobachter zu Bregenz Karl Freiherr v. Seyffertitz. Ein Ostwind stürzt über den 700 *m* hohen Pfänderkamm und erwärmt sich dabei um 2°; er äußert dabei aber seine Wirkungen bereits direkt am Fuße des Gebirges.

Mehrfach wurden einzelne bemerkenswerte Föhnstürme beschrieben, so der vom 28. bis 31. Oktober 1896 in Bludenz nach Beobachtungen von Otto v. Sternbach,[7]) ferner mehrere Fälle aus dem durch das häufige und besonders heftige Auftreten eines lokalen Föhns bekannten Orte Spital am Pyhrn, nämlich vom 8. bis 10., 28. und 31. Oktober und 15. bis 17. November 1896[8]) und 20. bis 22. November 1904[9]);

[1]) Kierunek, droga i chyżość wiatru w Krakowie. Rozpravy akad. umjejetnosci. Krakau 38. Bd. S. 301 — 346. Referat in der Meteorol. Zeitschr. 1902. S. 473. — [2]) Zeitschr. des D. u. Öst. Alpenvereines. 31. Bd. 1900. S. 61—79 (mit einer Föhnkarte des Hochschwabstockes). — [3]) Denkschriften der Wiener Akad., math.-naturw. Kl., Bd. 73. 1901. S. 101—113 und 2 Taf. — [4]) Meteorol. Zeitschr. 1904. S. 83—85. — [5]) Denkschriften der Wiener Akad., math.-naturw. Kl., Bd. 78. 1905. S. 83—164. — [6]) Schriften des Ver. f. Geschichte des Bodensees. Heft 25. 1897. S. 27, und Meteorol. Zeitschr. 1897, S. 223 u. 224. — [7]) Meteorol. Zeitschr. 1897. S. 34. — [8]) Ebenda, 1897. S. 35—37. — [9]) Ebenda, 1901. S. 35—36.

einen Nordwestföhn in Innsbruck vom 18. Dezember 1902 beschreibt W. Trabert,[1]) einen ebensolchen in Graz vom 25. Dezember 1902 P. Czermak,[2]) über eine Art von Nordföhn im Lavantale am 17. und 18. Jänner 1904 handelt eine kurze Notiz von J. Hann.[3]) Mit dem „Einfluß der Bora auf die tägliche Periode einiger meteorologischer Elemente“ beschäftigt sich eine Arbeit von Ed. Mazelle.[4]) Der Verfasser untersucht darin an der Hand der Registrierungen des Triester Observatoriums den Gang der einzelnen Elemente an Tagen mit Bora und an allen Tagen. Charakteristisch ist das Verhalten der Temperatur und der relativen Feuchtigkeit, die durch die Bora herabgedrückt werden. Derselbe berichtet auch über einen Fall besonders heftiger Bora am 19. Juni 1897,[5]) wobei eine Geschwindigkeit von 26·4 *m* pro Sekunde (95 *km* pro Stunde) erreicht wurde, und über einen sehr heftigen Südweststurm vom 2. Jänner 1899.[6]) Den Witterungsverlauf in der Nordadria während der stürmischen Bora am 31. Jänner und 1. Februar 1902 schildert ausführlich W. Keßlitz.[7]) Derselbe berichtet ferner über eine orkanartige Bö aus Nordwest vom 4. Mai 1894.[7]) Diese war in Österreich weitverbreitet und mit einem plötzlichen Temperatursturze und Niederschlägen verbunden. Es liegen über sie noch Berichte aus Innsbruck durch H. v. Ficker[8]) und aus anderen Orten von M. Margules[9]) vor. Über die Wirkungen einer Zyklone in Barzdorf vom 25. Dezember 1902 handelt eine Notiz des dortigen Beobachters L. Fischer,[10]) „über das Sturmphänomen am 16. Jänner 1902 in Wien“ ein Vortrag von Josef Riedel,[11]) wobei er die praktische Wichtigkeit der Messungen des Winddruckes für den Techniker an verschiedenen Beispielen zeigt. An dem genannten Tage wurde bei Weststurm zwischen 11 und 12 Uhr *a* eine Windgeschwindigkeit von 120 *km* und ein Winddruck von 146·6 *kg* pro m^2 registriert.

5. Gewitter und Hagelschläge. Ein dichteres Netz von Gewitterstationen wurde 1885 durch den naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark in diesem Lande nebst Kärnten und Oberkrain ins Leben gerufen. Karl Prohaska hat jeweils in den Mitteilungen des genannten Vereines über die Beobachtungen eines jeden Jahres berichtet. Mit dem Jahre 1892 wurden aber die Berichte eingestellt und das Schicksal des Beobachtungsnetzes, das ca. 400 Stationen umfaßte, wurde ungewiß. Mit dem Jahre 1896 wurden die Veröffentlichung der „Beobachtungen über Gewitter und Hagelschläge in Steiermark, Kärnten und Oberkrain“

---

[1]) Meteorol. Zeitschr. 1903. S. 84. — [2]) Ebenda, 1903. S. 35. — — [3]) Ebenda, 1904. S. 196. — [4]) Denkschr. der Wiener Akad., math.-naturw. Kl., Bd. 73. 1901. S. 67—100. — [5]) Meteorol. Zeitschr. 1897. S. 305. — [6]) Ebenda, 1900. S. 78—80 u. 180. — [7]) Ebenda, 1902. S. 230—232. — [8]) Ebenda, 1904. S. 293 u. 294. — [9]) Ebenda, S. 228 u. 230. — [10]) Ebenda, 1903. S. 92. — [11]) Zeitschr. des österr. Jng.- u. Architekten-Vereines 1902. S. 502.

in den Vereinsmitteilungen durch K. Prohaska mit Unterstützung des Unterrichtsministeriums wieder aufgenommen. Damals umfaßte das Netz nur noch 192 Stationen, es wuchs im nächsten Jahre auf 416 an und hielt sich in den folgenden Jahren auf rund 380 Stationen. Der Jahrgang 1896 bringt auf einer Karte die Verteilung der Beobachtungsstationen, die Jahrgänge 1899 und 1900 auch mehrjährige Ergebnisse und je drei Karten von bemerkenswerten Gewitterzügen. 1901 wurden die Beobachtungen auf ganz Krain ausgedehnt, sie erscheinen von diesem Jahrgange an im Anhange zu den Jahrbüchern der meteorologischen Zentralanstalt.[1]) Daselbst hat auch W. Trabert in einer umfangreichen und gehaltvollen Studie die „Ergebnisse der Beobachtungen des niederösterreichischen Gewitterstationsnetzes im Jahre 1901“ veröffentlicht.[2]) In den nächsten Jahren wurden die Gewitterbeobachtungen über die anderen Kronländer ausgedehnt. Berichte darüber sind jedoch noch nicht erschienen.

Eine Zusammenstellung der Gewitter- und Hagelmeldungen im böhmischen Elbe und Odergebiete bringt von 1895 bis 1904 alljährlich das Jahrbuch des hydrographischen Zentralbureaus.[3]) Sie ist in Tabellenform angeordnet und enthält für jede Station das Datum jeder Meldung und für die einzelnen Teilgebiete die Zahl der Meldungen pro Monat, ist also lediglich eine statistische Arbeit. Über Hagelschläge in Galizien handeln alljährlich die Materyały do klimatografii Galycyi und zusammenfassend eine Arbeit von K. Szulc[4]). Er zeigt darin, daß der östliche Landesteil mehr Hagelfälle aufweist als der westliche. Das Maximum fällt auf den Juni und Juli.

Mehrfach haben bemerkenswerte Gewitter und Hagelschläge Einzeldarstellungen gefunden, so „die Gewitter und Hagelschläge vom 5. bis 7. August 1896 in den Ostalpen“,[5]) das „Gewitter vom 18. und 19. März 1897 in Niederösterreich“,[6]) „Gewitter und Hagelschlag am 9. August 1898 in den Ostalpen“[7]) und das „Hagelwetter am 21. Mai 1904 in Kärnten und Steiermark“,[8]) das ausgedehnte Hagelwetter in Kärnten seit Gründung des Gewitterbeobachtungsnetzes im Jahre 1885, ebenso einzelne auffällige Wintergewitter, wie das im November 1898 in den Ostalpen,[9]) die vom 17. und 18. Dezember 1901 in den südöstlichen Alpenländern,[10]) welche eine deutliche Zugrichtung aufwiesen. Über die Gewitter und Stürme

---

[1]) 1901 im Jahrg. 1901, E. S. 1—24, 1902 im Jahrg. 1903, E. S. 39—73, 1903 in stark gekürzter Form, ebenda, S. 75—89. Von den meisten Berichten seit 1896 finden sich auch Auszüge in der Meteorol. Zeitschr. — [2]) Ebenda, 1901, E. S. 25—76. — [3]) Heft 10. Das Elbegebiet. — [4]) Grady w Galicyi (Hagelschläge in Galizien) Ref. im Anzeiger der Akad. der W. in Krakau. Math.-naturw. Kl. 1901, S. 408-410. — [5]) Meteorol. Zeitschr. 1897. S. 214—217. — [6]) Wochenschr. für den öffentl. Baudienst. Bd. 2. 1897. — [7]) Meteorol. Zeitschr. 1899. S. 224—226. — [8]) Ebenda, 1905. S. 177—179. — [9]) Ebenda, 1899. S. 227. — [10]) Ebenda, 1902. S. 185—187.



in der Nacht vom 21. zum 22. November 1903 auf der Nordseite der Alpen, ein sehr seltenes Phänomen, und die Wintergewitter am 14. Jänner 1904 in Niederösterreich und Mähren sind die Berichte einzelner Beobachter mitgeteilt worden,[1]) ebenso über Blitzschläge in der meteorologischen Station auf dem Obir am 17. Juni und 21. Juli 1897.[2]) Einige Fälle interessanter Nachmittagsgewitter im Pustertale hat J. Hann beobachtet.[3])

In dem Kronlande Österreichs, in welchem zuerst die systematische Beobachtung der Gewitter begann, kam auch in der Mitte der Neunzigerjahre des vergangenen Jahrhunderts das Wetterschießen wieder in Aufnahme, vor allem durch die Bemühungen des Bürgermeisters von Windisch-Feistritz, Adalbert Stiger, dem Georg Suschnig in Graz zur Seite trat. Beide haben in mehreren Broschüren über den Erfolg des Wetterschießens berichtet.[4]) Um diese strittige Frage zu lösen, hat das Ackerbauministerium im Jahre 1902 eine internationale Expertenkonferenz für Wetterschießen nach Graz eingeladen, über die von seiten der Meteorologischen Zentralanstalt ein ausführlicher Bericht publiziert wurde.[5]) In diesem Berichte sind die Vorlagen abgedruckt, die als Grundlagen für die Verhandlungen dienen sollten, nämlich die Geschichte der Schutzmittel wider Hagelschläge von A. v. Obermayer (S. 1—31), die Technik und Praktik des Wetterschießens von G. Suschnig (S. 33—75) und die Kriterien für die Wirksamkeit des Wetterschießens von W. Trabert (S. 47—100), ferner der Bericht über den Verlauf der Expertenkonferenz (S. 101—145). Von 50 Mitgliedern dieser Konferenz hielten am Schlusse derselben 8 das Wetterschießen für wirksam, 9 die Wirksamkeit zwar noch zweifelhaft, aber doch wahrscheinlich, 13 die Wirksamkeit einfach für zweifelhaft, 15 die Wirksamkeit für noch zweifelhaft,

---

[1]) Meteorol. Zeitschr. 1903. S. 573 u. 1904 S. 149. — [2]) Ebenda, 1897. S. 316.—[3]) Ebenda, 1904. S. 560. — [4]) A. Stiger Über das Wetterschießen am südöstlichen Abhang des Bachergebirges nächst Windisch-Feistritz (Steiermark). Cilli 1898. 11 S. u. 2 Karten, A. Stiger, 6 Jahre Wetterschießen. Graz 1902. 11 S., G. Suschnig, A. Stigers Wetterschießen in Steiermark. Graz, H. Wagner. 1900 53 S. 11 Taf, G. Suschnig, Referat über die Erfolge und Beobachtungen beim Wetterschießen in Österreich. erstattet dem III. internationalen Wetterschießkongresse in Lyon am 15. November 1901. Graz 1901. 16 S.; ferner zu vergleichen: E. Ottavi, gli spari contro la grandine i Stiria. Note di viaggio 4a edizione. Casale Monferrato 1899. 8°. 121 S., Klengel, Über das Wetterschießgebiet bei Windisch-Feistritz im südlichen Steiermark. Das Wetter 1901. Heft 10—12., R. Szutsek, Bericht über das Wetterschießen im Landesschießrayon von Windisch-Feistritz iu den Jahren 1900 und 1901. Graz, H. Wagner, 1901., J. v. Jablanczy, Das Hagelschießen in Niederösterreich 1900—1901. Wien 1902. 55 S., H. Hintermann, Über Wetterschießen in Niederösterreich 1900—1902. Limberg in N.-Ö. 1902 16 S. 2 Taf. Auf die umfangreiche Literatur über die Theorie des Hagelschießens kann hier nicht eingegangen werden. — [5]) Erschienen als Anhang zu den Jahrbüchern dieser Anstalt. Jahrg. 1902. 4°. 154 S. Wien 1902.



aber auch für unwahrscheinlich, 5 das Wetterschießen für unwirksam. Es erscheint also die Wirksamkeit des Wetterschießens auf Grund der Gutachten der Experten nicht nur als zweifelhaft, sondern bei Berücksichtigung aller Umstände und Abwägung der Gutachten als höchst zweifelhaft, ja unwahrscheinlich.

6. Sonnenschein und Aktinität des Sonnenlichtes. Eine systematische Bearbeitung der österreichischen Beobachtungen über die Dauer des Sonnenscheines hat zum erstenmal J. Valentin vorgenommen (s. diesen Jahresbericht S. 168), außerdem wurde die Dauer des Sonnenscheines untersucht in Klagenfurt nach 15jährigen Beobachtungen (1884—1898) durch F. Seeland,[1]) in Krakau ebenfalls nach 15jährigen Beobachtungen durch Karliński,[2]) am Sonnblick durch A. v. Obermayer,[3]) der die Häufigkeit hier mit jener auf anderen Gipfel- und Niederungsstationen verglich. Die von J. Wiesner begonnenen „Untersuchungen über das photochemische Klima von Wien etc.“ (dieser Jahresbericht, Bd. III, S. 35) hat P. F. Schwab in Kremsmünster in exaktester Weise fortgesetzt.[4]) Einen Vergleich des Verhaltens der Winter und Sommer in Wien seit 1776 mit den Sonnenfleckenperioden hat A. B. Mac Dowall durchgeführt.[5])

B) Klimatologische Werke und Einzeldarstellungen.

Das wichtigste Werk, das im Berichtszeitraume erschienen ist, ist der erste Teil einer Klimatographie von Österreich. In der feierlichen Sitzung der Akademie, welche zur festlichen Begehung des 50jährigen Bestehens der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie am 26. Oktober 1901 veranstaltet wurde, gab Se. Exz. der k. k. Minister für Kultus und Unterricht Dr. Wilhelm v. Hartl das bindende Versprechen, „daß die 50jährigen Beobachtungsergebnisse bald in einem monumentalen Werke, welches eine eingehende Darstellung des Klimas der verschiedenartigen Teile unseres Reiches geben wird, zum Nutzen der Allgemeinheit erscheinen werden.“ Man entschloß sich zur Bearbeitung nach Kronländern, „die je nach der Fertigstellung, ohne andere Norm für die Reihenfolge, nacheinander zur Veröffentlichung gelangen werden“. Außerdem wurde als Grundsatz aufgestellt, daß der Bearbeiter eines Kronlandes dieses selbst gut kenne und entweder dort längere Zeit gelebt habe oder noch besser zur Zeit der Ausarbeitung der Klimatographie dort lebe. Ein Schlußband soll die Ergebnisse der Kronlandsmonographien

---

[1]) Jahrb. des naturhist. Landesmuseums für Kärnten. 25 Heft 1899. Tab. 9. — [2]) Sprawozdanie komisyi fizyograficznej. (Krakau) Bd. 33. (1897) S 198—199. — [3]) 13. Jahresber. des Sonnblickvereins f. d. Jahr. 1904. (1905) S. 17—22 und 1 Taf. — [4]) Das photochemische Klima von Kremsmünster. Denkschriften der Wiener Akad. math.-naturw. Klasse 74. Bd. 1904. S. 151—229 u. 4 Taf. — [5]) Meteorol. Zeitschr. 1901 S. 588 u. 589.



zusammenfassen und die klimatischen Verhältnisse, Eigenarten und Unterschiede sowie den Witterungszug von ganz Österreich darstellen. Um aber eine gewisse Einheitlichkeit in der Bearbeitung der einzelnen Teile zu erreichen, war es notwendig, ein Vorbild dafür zu schaffen, und ein solches liegt nun in dem ersten Teile des großen Werkes vor, der Klimatographie von Niederösterreich von Julius Hann [1]).

Niederösterreich mit rund 19000 km^2 und mit seiner verschiedenartigen Oberfläche kann in bezug auf das Klima nicht mehr im ganzen behandelt werden. Es mußten die verschiedenen Landesteile einzeln betrachtet werden. Nun trifft es sich gerade in Niederösterreich gut, daß die alte Landeseinteilung nach Vierteln so ziemlich der verschiedenen Oberflächengestaltung gerecht wird. Es war daher das zunächstliegende, sich dieser Einteilung zu bedienen. Jedem der Viertel ist ein Abschnitt gewidmet. Es werden darin die Temperaturverhältnisse in allen klimatisch wichtigen Beziehungen, wie in verschiedenen Höhenlagen, die Mittel, Extreme, Wahrscheinlichkeit des Eintretens bestimmter Temperaturen, Frosttage, Eintritt des ersten und letzten Frostes und bestimmter Temperaturen von 5 zu 5° sowie Dauer von bestimmten Temperaturperioden erörtert, der Luftfeuchtigkeit und Bewölkung und insbesondere ausführlich den Niederschlagsverhältnissen Beachtung geschenkt, auch die Zahl der Nebel- und Gewittertage und die Schneedecke gewürdigt, wie auch die Windverhältnisse erörtert. In einem vorangestellten kurzen Überblick sind diese Elemente für das ganze Land im Zusammenhang dargestellt und mit Berücksichtigung der das Klima von ganz Mitteleuropa beherrschenden meteorologischen Vorgänge.

Bei jedem Viertel sind für einzelne ausgewählte Stationen Klimatafeln beigefügt, so vom Waldviertel für sechs Orte, dem am gleichförmigsten Viertel unter dem Manhartsberg für drei, vom Viertel ob dem Wienerwald ebenfalls für drei, von dem am mannigfachsten Viertel unter dem Wienerwald für sechs Orte. Bei letzterem Abschnitt findet sich auch eine interessante Ausführung über die Temperaturumkehr im Winterhalbjahr im Höhenklima unter Bezugnahme auf die günstigen klimatischen Verhältnisse, die zu dieser Jahreszeit am Semmering im Gegensatze zu Wien herrschen, und die seine zunehmende Beliebtheit als Winteraufenthalt gerechtfertigt erscheinen lassen. Die Klimatafeln sind meist für die Periode 1881—1900 berechnet und enthalten für die einzelnen Monate und das Jahr die Temperatur zu den drei Terminstunden, die mittleren Extreme, Bewölkung, Niederschlagsmenge und -Tage, Schneetage, Gewitter-

[1]) **Klimatographie von Österreich. Herausgegeben von der Direktion der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. I. Klimatographie von Niederösterreich von J. Hann. Lex.-8°. II. 104 S. und 1 Regenkarte von Niederösterreich, 1 : 400 000. Wien 1904. In Kommission bei W. Braumüller. Preis 3 Kr.**

tage, sowie für die ganze Periode die Temperaturextreme, Frostgrenzen, Niederschlagsangaben u. s. w. Den Schluß machen ausgiebige Tabellen: 50jährige Temperaturmittel für 91 Stationen, Temperaturmittel für verschiedene Höhenlagen, Andauer gewisser Tagestemperaturen für 23 Stationen, mittlere Monats- und Jahresextreme 1881/1900 für 43 Stationen, Bewölkung für 47 Stationen, Zahl der Nebeltage für 27 Stationen. Jahressummen des Niederschlages für 21 und mittlere monatliche und jährliche Niederschlagsmenge 1881/1900 sowie Niederschlagstage für 44 Stationen, Niederschlagstage mit mindestens 1 *mm* für 20 Stationen, mittlere und längste Dauer von Trocken- und Regenperioden für 6 Stationen und die mittlere Häufigkeit der acht Windrichtungen für 5 Stationen. Als Anhang erscheinen die Abweichungen der Monats- und Jahresmittel der Temperatur in Wien in der Periode 1851—1900 und die Niederschlagsmenge für die gleiche Periode in Prozenten der 50jährigen Monats- und des Jahresmittels ausgedrückt. Beigegeben ist noch eine Regenkarte, die im Maßstabe von 1 : 400.000 die Niederschlagsmengen von unter 50 *cm* in einer Stufe bringt (solcher Gebiete zählt Niederösterreich vier, das eine in der Thayaniederung zwischen Retz und Pernhofen, das nach Hann das trockenste Gebiet in ganz Österreich-Ungarn sein dürfte, Retz und Pernhofen je 46 *cm*, Znaim 45 *cm*), dann zwischen Lundenburg und Matzen, ferner zwei kleine Inseln im Kamptal (um Horn und östlich davon, um Meißau), dann die von 50 bis 100 *cm* in Stufen von je 10 *cm*, und in einer Stufe die über 100 *cm* darstellt.

Die landeskundlichen Arbeiten über Teile von Niederösterreich von Julius Mayer[1]) über „Das inneralpine Wiener Becken“, von A. Grund[2]) über „Die Veränderungen der Topographie im Wienerwalde und im Wiener Becken“ und von N. Krebs[3]) über „Die nördlichen Alpen zwischen Enns, Traisen und Mürz“ bringen je einen klimatischen Abschnitt, ebenso auch die Arbeit von Alfred Hackl[4]) über „Die Besiedlungsverhältnisse des oberösterreichischen Mühlviertels“. Früher hat bereits P. Gallus Wenzel „die Klimatologie von Oberösterreich“ monographisch behandelt.[5]) Die Arbeit hat sich die Aufgabe gestellt, eine möglichst vollständige Übersicht über das Klima von Oberösterreich zu geben, soweit es nach den bisherigen Beobachtungen möglich ist. Diese sind aus der Zeit von 1882 bis 1893 verwendet und auf die langjährigen Beobachtungen von Kremsmünster reduziert worden. Es werden nicht nur die

[1]) Blätter des Vereines für niederösterreichische Landeskunde. Bd. 35 (1901). — [2]) Geographische Abhandlungen, herausgegeben von Penck. Wien 1901. Bd. 8. Heft 1. S. 37—55. — [3]) Ebenda, Bd. 8. Heft 2. Wien 1903. S. 41—59. — [4]) Forschungen zur Deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. 14. Heft 1. Stuttgart 1902. — [5]) Im 56. Jahresbericht des Museums Francisco-Carolinum. Linz 1898. Als I. Beitrag zur allgemeinen Landeskunde. 137 S., separat paginiert.



eigentlichen klimatologischen Elemente, Temperatur und Niederschlag, eingehend gewürdigt, sondern auch alle übrigen meteorologischen Elemente behandelt, außerdem phänologische Beobachtungen, ferner solche über Ozon, über Gewässertemperaturen und Schneehöhen sowie über den Zug der Gewitter verwertet. Bei Temperatur und Niederschlag werden der Betrachtung die drei geographischen Zonen, in welche Oberösterreich zerfällt, nämlich das Mühlviertel, das Alpenvorland und das Alpengebiet, der Gruppierung der Stationen zu Grunde gelegt. Anhangsweise werden Anmerkungen über außergewöhnliche meteorologische Erscheinungen vom Jahre 1762 bis 1898 nach den meteorologischen Tagebüchern von Kremsmünster mitgeteilt. Teilweise deckt sich diese Arbeit mit der in einem früheren Bande (III. S. 12) besprochenen Zusammenstellung „der bisher in Oberösterreich angestellten meteorologischen und geographischen Beobachtungen“, da sie aber als erster Teil einer geplanten Landeskunde von Oberösterreich erschienen ist und als solche ein „Volksbuch“ werden sollte, so ist sie auf eine breitere Basis gestellt worden und wurde darin stets auf die Grundlehren der modernen Meteorologie zurückgegangen.

Als Fortsetzung der oben genannten Zusammenstellung erschienen in den Jahren 1897—1899 alljährlich „Beiträge zur Witterungskunde von Oberösterreich“ für das vorhergehende Jahr,[1]) gesammelt und zusammengestellt von Prof. P. Franz Schwab unter Mitwirkung von Prof. P. Gallus Wenzel und Prof. P. Thiemo Schwarz. Dann wurde die Publikation der großen Kosten halber eingestellt und sollte von da ab nur alle fünf Jahre erscheinen, doch liegt bisher kein weiterer Bericht vor. Als posthumes Werk erschien ein Aufsatz von F. Seeland, „Über das Klima Kärntens.“ [2]) Es ist ein Bruchstück eines für das Jahr 1901 bestimmten Museumsvortrages, und zwar nur die Einleitung, die noch kein Zahlenmaterial bringt. Es scheint aber daraus hervorzugehen, daß der greise Autor noch die Bearbeitung einer Klimatologie Kärntens geplant hat oder hatte anregen wollen. Ferd. Seidl hat im Jahre 1901 die Bearbeitung des „Klimas von Krain“ beendet; sie liegt nunmehr in einem Oktavbande von 644 Seiten vor. Es ist die eingehendste klimatische Behandlung, die ein relativ kleines Gebiet bisher erfahren hat. Seit den zuletzt angezeigten Abschnitten (siehe Jahresbericht III, S. 131, Nr. 73 b) sind erschienen: 18. Größte Niederschlagsmengen eines Tages und 19. Räumliche Verteilung gleichzeitiger Niederschläge in den Mitteilungen des Musealvereines, für Krain Jahrgang 1897, 20. Aufeinanderfolge der Niederschlagstage und der trockenen Tage und 21. mittlere Dauer des Niederschlages und mittlere Menge in einer

[1]) In den Jahresberichten des Vereines für Naturkunde in Österreich ob der Enns zu Linz. 1896 im 26. Bericht. 1897. 86 S.; 1897 im 27. 1898. 86 S.; 1898 im 28. 1899. 90 S. u. 1 Taf. — [2]) Karinthia 1901. S. 84—92.

Niederschlagsstunde im Jahrgange 1898, 22. Häufigkeit des Schneefalles und die Schneedecke im Jahrgange 1900 und 23, 24. Die Gewitter im Jahrgange 1901.

Einen „allgemeinen Grundriß der klimatologischen Zonen Galiziens" hat Kazimierz Szulc in polnischer Sprache gegeben.[1]) Nachdem kurz zuvor E. Romer und Srokowski die Niederschlagsverhältnisse behandelt haben, beschränkt sich Szulc nur auf die Temperatur und auf phänologische Verhältnisse und teilt im Anhange von 25 Stationen Klimatafeln mit. Die begefügte Karte bringt den Verlauf der Isohyeten nach Romer und die Einleitung des Landes in fünf klimatische Zonen, nämlich die Westzone, die Nordostzone, die zentrale Ostzone, die Südostzone und die Gebirgszone.

Neben den genannten klimatischen Schilderungen einzelner Kronländer liegen noch mehrere von kleineren Gebieten vor. Dr. Fritz Machaček untersucht in der Arbeit „Zur Klimatographie der Gletscherregion des Sonnblick"[2]) die meteorologischen Verhältnisse des Gebietes, hauptsächlich in ihrem Zusammenhange mit der Höhe der Schneegrenze. Er zieht zu diesem Behufe neben Niederschlag und Temperatur auch die Beschattung ausführlich mit in den Kreis seiner Betrachtung. Rein tabellarisch hat J. Hann „die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen auf dem Sonnblickgipfel Oktober 1886 bis Dezember 1900"[3]) zusammengestellt. „Die Witterungsverhältnisse im Unterinntale" schilderte an der Hand von 14jährigen Beobachtungen (1874—1897) zu Rotholz bei Jenbach J. Zawodny,[4]) die des Rheingebietes von Chur bis zum Bodensee J. Paffrath.[5])

„Einiges über den Winter der Südtiroler Kurorte" teilt an der Hand von Beobachtungen zu Gries Med. Dr. Max Kuntze[6]) mit. Er kommt zu dem Schlusse, daß die Südtiroler klimatischen Stationen im Winter Sonnen-Luftkurorte sind und daß sie in Europa in bezug auf Sonnenstrahlung und Luftruhe von keinem Gebiete, die Hochtäler der Zentralalpen ausgenommen, übertroffen werden, wobei Südtirol sogar noch gewisse Vorzüge vor diesen voraus hat.

Eine Schilderung der klimatischen Verhältnisse am Südabfalle des Riesengebirges, der ausführliche Tabellen über die Temperatur und eine kurze über Niederschlag beigefügt sind, hat A. Peřina geliefert.[7])

---

[1]) Ogólny zarys stref klimatycznych Galicyi. Lemberg 1898. 4°. 24 u. 29 S. und 1 Karte. — [2]) 8. Jahresber. des Sonnblickver. f. d. Jahr 1899. (1900), S. 3—34 u. 3 Taf. — [3]) 9. Jahresber. des Sonnblickver. f. d. Jahr 1900. (1901), S. 26—29. — [4]) Mitteil. der Sektion für Naturkunde des öst. Touristenklubs. 1901. S. 55—59 u. 81—83. — [5]) Jahresber. des Privatgymn. an der Stella matutina zu Feldkirch. 1904. S. 3 bis 56 u. 1 Taf. — [6]) Bozen 1904. F. Moser. 8°. 23 S. — [7]) Jubiläums-Jahresschrift 1905 der höheren Forstlehranstalt. Reichstadt. S. 60—69.



Von Bearbeitungen der meteorologischen und klimatologischen Verhältnisse einzelner Örtlichkeiten ist in erster Reihe zu nennen J. Hann's, „Meteorologie von Wien nach den Beobachtungen an der k. k. meteorologischen Zentralanstalt 1852—1900." Unter Beifügung zahlreicher Tabellen (S. 41—62) sind in dieser Arbeit die einzelnen meteorologischen Elemente kritisch bearbeitet worden, wobei bei der Temperatur auf die Beobachtungen bis 1775 zurückgegangen wurde. Von allen Elementen sind die Monats- und Jahreswerte der einzelnen Jahrgänge mitgeteilt. Eine ganz kurze Skizze der „Meteorologie" von Wien gab Dr. A. Swarowsky.[1]) Von den langjährigen Beobachtungen zu Klagenfurt hat F. Seeland[2]) in seinen letzten Lebensjahren die 86jährige Temperatur- und Niederschlagsreihe aus dem Zeitraume 1816—1898 aus Anlaß des 50jährigen Bestandes des kärtnerischen naturhistorischen Landesmuseums bearbeitet und die Ergebnisse der 15jährigen Beobachtungen der Sonnenscheindauer aus den Jahren 1884—1898 hinzugefügt. Josef Kiechl hat aus den langjährigen Beobachtungen die „meteorologischen Elemente von Feldkirch" [3]) berechnet, und zwar die Temperatur und den Luftdruck aus den Jahren 1817—1824, 1859—1872, 1876—1896, den Niederschlag aus der Zeit von 1876 bis 1882 und 1885 bis 1896, die Windverhältnisse aus der Periode von 1885 bis 1896. Derselbe gab später „weitere Beiträge zur Beurteilung des Klimas von Feldkirch" [4]) heraus, an die er einen Anhang aus Pruggers Chronik über außergewöhnliche Naturerscheinungen hinzufügte. In ausführlichen Tabellen haben R. Cobelli und E. Malfatti[5]) Mittelwerte für Rovereto aus den mehrfach unterbrochenen Beobachtungen von 1861 an zusammengestellt. Sie geben für die Temperatur, den Luftdruck und die relative Feuchtigkeit für jeden Tag das Mittel und die mittleren Extreme, für die Temperatur auch die absoluten Extreme, die mittlere und die extreme Schwankung, für alle Elemente die Monatsmittel, für die Temperatur außerdem noch Dekadenmittel.[6]) In eingehender Weise sind die meteorologischen Beobachtungen des hydrographischen Amtes der Kriegsmarine zu Pola aus den Jahren 1867—1897 verarbeitet worden.[7]) Die Arbeit ist hauptsächlich ein Tabellenwerk (87 Tabellen auf 96 Seiten), der Text (39 S.) beschränkt sich auf die

---

[1]) Denkschriften der Wiener Akad. math.-naturw. Kl., 73 Bd., 1901. S. 1—62. — [2]) Wien am Anfange des XX. Jahrhunderts. I. Bd. Wien 1905. S. 18—22. — [3]) Jahrbuch des naturhist. Landesmuseums f. Kärnten. Heft 25. 1899. S. 199—205, 5 Tabellen. 1 Taf. — [4]) Jahresbericht des Real- und Obergymnasium zu Feldkirch. 1897. 26 S. — [5]) Jahresbericht des Staatsgymnasium zu Feldkirch. 1904. 23 S. — [6]) L'anno meteorologico medio di Rovereto. XX. Annuario della Società degli Alpinisti Tridentini. 1896—1898. Trient 1899 S. 91—129. — [7]) Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen in Pola von 1867—1897. Zusammengestellt von W. Keßlitz unter Mitwirkung von Franz Lüftner u. Marius Ratković. Veröffentlichungen des hydrographischen Amtes der k. u. k. Kriegsmarine in Pola. Nr. 9. Pola 1900. 4°. XXXIX u. 96 S. u. 12 Taf.

Erläuterung der Tabellen und auf die Methoden der Verarbeitung. In ähnlicher Weise sind sodann die „Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Pola für das Lustrum 1896—1900“ (zusammengestellt von W. Keßlitz und H. Marchetti) veröffentlicht worden.[1]) Aus den vierjährigen Beobachtungen auf der Insel Pelagosa hat Hann Mittelwerte berechnet und dieselben nebst Bemerkungen über den täglichen Barometergang und jährlichen Temperaturgang auf dieser mitten in der Adria gelegenen Insel mitgeteilt.[2])

Aus den Sudetenländern liegen mehrfach klimatologische Zusammenstellungen vor. Dr. Ottomar R. v. Steinhausen hat auf Grund seiner 31jährigen, äußerst sorgfältigen Beobachtungen, vom 1. Jänner 1864 bis 31. Dezember 1894, „die klimatischen Verhältnisse von Eger-Franzensbad“ [3]) geschildert, in Tabellenform wurden „die Resultate der 17jährigen meteorologischen Beobachtungen in der Kurstadt Marienbad, 1884—1900“,[4]) veröffentlicht. Adolf E. Forster hat danach von beiden Orten kleine Klimatafeln mitgeteilt.[5]) Aus den Registrierungen der Jahre 1896—1900 auf der Petřinwarte in Prag hat Dr. F. Augustin den täglichen Gang der meteorologischen Elemente daselbst berechnet.[6]) Neben den regelmäßigen Beobachtungen wurden auch Aufzeichnungen über die Fernsicht gemacht, wovon zehnjährige Mittelwerte mitgeteilt werden. Von den „Ergebnissen von 37jährigen Beobachtungen der Witterung zu Weißwasser“ aus den Jahren 1865—1901, mit welchen Adalbert Peřina [7]) einen Beitrag zur Klimatologie Nordböhmens liefern will, ist bisher der erste Teil erschienen, der unter Beigabe von 40 Tafeln und 5 Diagrammen in eingehender Weise sich mit der Temperatur und den Niederschlagsverhältnissen beschäftigt. Prof. Dufek gab eine Übersicht der meteorologischen Beobachtungen zu Deutschbrod aus den Jahren 1895—1904,[8]) Womacka „Mittelwerte der meteorologischen Station Březinek (Mähren) für die 20 Beobachtungsjahre 1883—1902“.[9]) B. Schwarz hat „Temperatur- und Niederschlagsmessungen in Mähr.-Trübau 1896—1903“ [10]) zusammengestellt und Hermann Seidler „die klimatischen Verhältnisse von Bielitz nach 30jährigen Beobachtungen“ [11]) (1874—1903) dargestellt. Kurze Klimatafeln wurden während des Berichtzeitraumes veröffentlicht von Abbazia (1886—1897),[12]) Aussig (1878—1880 und 1887—1895) durch

---

[1]) Ebenda, Nr. 12. Pola 1901. 4°. 35 S. — [2]) Meteorol. Zeitschr. 1898. S. 419—425. — [3]) Festschrift zur 74. Versammlung Deutscher Naturforscher u. Ärzte. Karlsbad 1902. II. Bd. S. 161—181. — [4]) Ebenda, S. 116—117. — [5]) Meteorol. Zeitschr. 1904. S. 382. — [6]) Ebenda, 1904. S. 113—129. — [7]) Jahresschrift 1901/02 der höheren Forstlehranstalt Weißwasser (Böhmen). 68 S. — [8]) Jahresber. des Staatsgymn. in Deutschbrod, 1904 (in tschech. Sprache). — [9]) Verhandl. des naturforsch. Vereines in Brünn. Heft 41. 1902. S. 180—182. — [10]) Jahresber. des Staatsgymn. in Mähr.-Trübau. 1904. S. 27—34. — [11]) Jahresber. des Staatsgymn. in Bielitz. 1904. 30 S. — [12]) Meteorol. Zeitschr. 1900. S. 560.

v. Kutschig,[1]) Bruck a. d. Mur nach 25jährigen Beobachtungen (1876—1900) von Dr. C. Schmid,[2]) Franzensbad und Marienbad,[3]) Innichen nach älteren Beobachtungen,[4]) von der Schneekoppe (1880 bis 1900)[5]) und von Pörtschach am Wörthersee für die Jahre 1896—1900 durch Dr. M. Borowsky.[6])

C) Schilderungen des Witterungsverlaufes.

Solche werden erstattet für den Gesamtstaat alljährlich für die Zeit von Anfang November bis Ende Oktober im Statistischen Jahrbuche des k. k. Ackerbauministeriums, für das bürgerliche Jahr in den einzelnen Flußgebieten Österreichs im Jahrbuche des hydrographischen Zentralbureaus, allwöchentlich in der Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst (seit 1901), für Klagenfurt vierteljährlich in der Carinthia, während der Verlauf des Witterungsjahres daselbst im Jahrbuche des naturhistorischen Landesmuseums für Kärnten geschildert wird, und zwar bis 1900 durch F. Seeland. später durch Prof. Jäger, von Böhmen für die Vegetationsperiode (mit Herbst beginnend) durch das statistische Landesamt in den Mitteilungen desselben.

Einzelne abnormale Witterungserscheinungen. Außer den bei Besprechung der einzelnen klimatischen Elemente berührten abnormen Fällen mögen noch folgende hier angeführt werden: der ungewöhnlich kalte Mai 1902, der auf dem Sonnblick eine Mitteltemperatur von — 8·5° C aufwies und um 4·3° hinter dem Normalwerte zurückblieb[7]) und in Wien als der kälteste in der 125jährigen Beobachtungsreihe seit 1776 entgegentritt, was J. Hann Anlaß zu einer kleinen Studie über „die Temperatur des Mai in Wien“ gab,[8]) „der Staubfall von 9. bis 12. März 1901“, der in Österreich über Dalmatien, die Ostalpen und Galizien ausgebreitet war und von J. Valentin[9]) monographisch behandelt wurde, nachdem zuvor mehrere Notizen in der Meteorologischen Zeitschrift und in der Carinthia aus verschiedenen Orten darüber berichteten. E. Richter hat auf die Wichtigkeit dieses Staubfalles für die Gletscherforschung hingewiesen.[10]) Den ungewöhnlich trüben Winter 1903/04 in Wien (im Dezember 9·1 Stunden Sonnenschein, 26 sonnenlose Tage) haben J. Hann[11]) und Walter[12]) besprochen. Der ungewöhnlich milde Winter 1898/99 gab ersteren Veranlassung, den Charakter der Winter in Wien in dem Zeitraume 1829—1899 zu untersuchen.[13])

[1]) Meteorol. Zeitschr. 1897. S. 55 u. 380. — [2]) Ebenda 1901. S. 325—327. — [3]) Ebenda, 1904. S. 382. — [4]) Ebenda, 1904. S. 565—567. — [5]) Ebenda, 1900. S. 419. — [6]) Klagenfurt, 19. Bd., Selbstverlag, 1 Blatt. — [7]) Ebenda, 1902. S. 325. — [8]) Ebenda, S. 271 u. 272. — [9]) Sitzungsber. der Wiener Akad., math.-naturw. Kl., Bd 111. 1902. Abt. IIa, S. 727—776 u. 3 Taf. — [10]) Mitteil. des D. u Öst. Alpenvereines. 1901. S. 200. — [11]) Meteorol. Zeitschr. 1904. S. 97 u. 197. — [12]) Das Wetter. 1904. S. 143. — [13]) Meteorol. Zeitschr. 1899. S. 132—133.

Phänologische Beobachtungen werden seit dem Tode von Karl Fritsch in Österreich nur mehr vereinzelt angestellt. Meist sind es die lokalen Netze und naturhistorische Gesellschaften, die diesem Grenzgebiete zwischen Klimatologie und Biologie Aufmerksamkeit schenken, so die meteorologische Kommission des naturforschenden Vereines in Brünn, die in ihren Berichten phänologische Beobachtungen zusammenstellt, die meteorologische Sektion der physiographischen Gesellschaft in Krakau, die über drei phänologische Stationen verfügt und deren Beobachtungen in den Materiały mitteilt. Über „phänologische Beobachtungen in Klagenfurt 1899—1902“ berichtet H. Sabidussi.[1])

Historische Nachrichten über Witterungsverhältnisse bringen aus Kremsmünster die Klimatologie von Oberösterreich von P. Gallus Wenzel (von 1762 an), aus Feldkirch die Arbeit von Kiechl (nach Pruggers Chronik), aus dem Trento die Zusammenstellung von G. B. Trenner.[2])

[1]) Jahrbuch des Naturhist. Landesmuseums f. Kärnten. Heft 27. 1905. S. 85—91. — [2]) Le oscillazioni periodiche secolari del clima nel Trento. 23. Annuario della Società degli Alpinisti Tridentini. 1903—1904. Trient 1904. pag. 163—238.

K. u. K. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska in Teschen.

TESCHEN.
K. U. K. HOFBUCHDRUCKEREI KARL PROCHASKA.

Geographischer Jahresbericht

aus

Österreich.

Redigiert von

Dr. Fritz Machaček, und Dr. Gustav Götzinger,
Privatdozenten der Geographie Assistenten am geograph. Institut
an der k. k. Universität in Wien.

VI. Jahrgang.

In Verbindung mit dem

Bericht

über das XXXII. Vereinsjahr (1905/06)

erstattet vom

Verein der Geographen

an der k. k. Universität in Wien.

Wien.
Franz Deuticke.
1907.

Verlags-Nr. 1338.

Fortsetzung 3. Umschlagseite.

Geographischer Jahresbericht

aus

Österreich.

Redigiert von

Dr. Fritz Machaček, und Dr. Gustav Götzinger,

Privatdozenten der Geographie Assistenten am geograph. Institut

an der k. k. Universität in Wien.

VI. Jahrgang.

In Verbindung mit dem

Bericht

über das XXXII. Vereinsjahr (1905/06)

erstattet vom

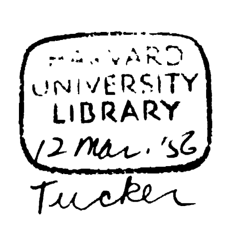
Verein der Geographen

an der k. k. Universität in Wien.

Wien.

Franz Deuticke.

1907.



Verlags-Nr. 1338.

Dem bahnbrechenden Förderer wissenschaftlicher Landeskunde in Österreich

Albrecht Penck

widmen Herausgeber und Verfasser bei Anlaß seines Wegganges von Wien den vorliegenden Band des von ihm begründeten Geographischen Jahresberichtes aus Österreich.

Wien, im November 1907.

BERICHT

ÜBER DAS

XXXII. VEREINSJAHR 1905/06

ERSTATTET VOM

VEREIN DER GEOGRAPHEN

AN DER

K. K. UNIVERSITÄT WIEN.

WIEN.
Verlag des Vereines der Geographen an der Universität.
1907.

I. Vereinsleitung.

(Wintersemester 1905/06.)

Obmann: Otto Lehmann;
Obmannstellvertreter: Max Kleb;
1. Schriftführer: Heinrich Polscher;
2. Schriftführer: Ernst Krakowitzer;
Säckelwart: Anton Rimmer;
1. Bücherwart: Arnold Feuerstein;
2. Bücherwart: Karl Steiner;
Beisitzer: Franz Jos. Fischer und Karl Lorenz;
Ersatzmänner: Theodor Kranich und Ernst Neugebauer.

(Sommersemester.)

Obmann: Otto Lehmann;
Obmannstellvertreter: Anton Rimmer;
1. Schriftführer: Heinrich Polscher;
2. Schriftführer: Arnold Feuerstein;
Säckelwart: Ernst Krakowitzer;
1. Bücherwart: Karl Steiner;
2. Bücherwart: Franz Jos. Fischer;
Beisitzer: Franz Rothmeier und Benno Schiller;
Ersatzmänner: Theodor Kranich und Ernst Neugebauer.

Als Säckelprüfer fungierten die Herren: Privatdozent Dr. Alfred Grund und Assistent Hermann Leiter.

II. Allgemeiner Bericht.

Das Jahr 1905/06 gehört zu den bedeutungsvollsten in der mehr als dreißigjährigen Geschichte des Vereines der Geographen an der Universität Wien. Durch die ehrenvolle Berufung des Herrn Hofrates Professors A. Penck nach Berlin verlor die ganze, der Geographie ergebene akademische Jugend Wiens einen hochverehrten Lehrer, der Verein der Geographen im besonderen einen treuen und tatkräftigen Förderer, der bis in die letzten Zeiten vor seiner Abreise für den Verein sorgte. Wohl war die Freude über die Herrn Hofrat Penck widerfahrene

Auszeichnung aufrichtig, auch konnte der Verein mit Beruhigung in die Zukunft blicken, da er ja noch manche andere bewährte Freunde besaß und durch die nachhaltige Förderung des Herrn Hofrates Penck auch sonst in seinem Bestande gefestigt war; aber all das vermochte doch nicht das schmerzliche Gefühl derer zu erleichtern, welche durch ihn für die Geographie begeistert, den Verlust seiner stetigen Anregung und Belehrung ermessen konnten. Mit der größten Dankbarkeit gedenken wir daher der langjährigen Wirksamkeit des Herrn Professors Penck, als Mitglieder eines Vereines, der seine alten und jungen Schüler in großer Zahl umfaßt.

Das Vereinsjahr begann unter keineswegs günstigen Umständen. Bald nach der ersten ordentlichen Vollversammlung vom 16. November 1905 wurde das Vereinsleben von der Schließung der Universität empfindlich getroffen. Zudem legte der zum Obmann gewählte Herr Franz Branky wegen der ihm bevorstehenden Prüfungen seine Stelle nieder. So kam erst am 1. Dezember eine zweite Vollversammlung zu stande, in welcher der Beisitzer Otto Lehmann mit der Vereinsleitung betraut wurde, so daß der Ausschuß die oben mitgeteilte Zusammensetzung erhielt.

Es gelang noch am 11. Dezember eine Weihnachtsfeier zu stande zu bringen. Den Vortrag hielt Herr Professor Oberhummer über Dionysius Grün und die Grünsche Bibliothek, worin er uns vor Augen führte, in welcher Weise diese dem Vereine durch Erbschaft zugefallene Sammlung geographischer Werke nunmehr nach wissenschaftlichen Prinzipien geordnet worden sei; zugleich wies Herr Professor Oberhummer auf die wertvollen Schätze hin, welche durch diese Erbschaft in das Eigentum des Vereines übergegangen sind. Die Darstellung des Lebens und Wirkens Dionysius Grüns war ein höchst interessanter Beitrag zur neueren Geschichte der Geographie in Österreich. Wir danken es unserem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Oberhummer aufrichtig, daß er so bereitwillig und gütig das wissenschaftliche Vortragswesen in diesem Vereinsjahre einleitete.

Tiefen Eindruck hatte die mit dem Wiederaufleben der Vereinstätigkeit zusammenfallende Trauerkunde vom Tode des berühmten Forschers Ferdinand Freih. v. Richthofen in Berlin auch in den Kreisen der Wiener Geographen gemacht und schon nach Neujahr konnte der Obmann im Namen des Vereines und aller Hörer Herrn Hofrat Penck zu der ehrenvollen Berufung zum Nachfolger des verstorbenen großen Gelehrten beglückwünschen. In mehreren Vorträgen verabschiedete sich gegen Ende des Semesters Herr Hofrat Penck von den verschiedenen Kreisen seiner Wiener Verehrer und hielt den letzten derselben in hochherziger Weise zu gunsten des Vereines der Geographen. Die Vorbereitungen zu dieser glänzend verlaufenen Veranstaltung übertrug der Verein einem

Ausschuße, dem der Obmann, der 1. Schriftführer und der Säckelwart angehörten. Mehrere alte Herren stellten ihm in dankenswerter Weise ihre Kräfte zur Verfügung. Das meiste aber leisteten in diesem Ausschusse die Herren Sektionsrat Dr. Robert Grienberger und Herr Professor Dr. Richard R. v. Wettstein. Ihrer liebenswürdigen Mithilfe ist es vornehmlich zu verdanken, daß der Saal des Ingenieur- und Architektenvereines von einer so auserwählten Zuhörerschar erfüllt war. Der Verein schuldet ihnen den größten Dank. Der Kartenverkauf zu diesem Vortrage ging sehr glatt von statten und so konnte am Abend des 6. März Herr Professor Dr. Richard R. v. Wettstein im Namen des Vereines der Geographen die Gäste, unter ihnen auch Se. Exzellenz den früheren Unterrichtsminister W. R. v. Hartl und Se. Magnifizenz, den Rektor der Universität, Herrn Hofrat Professor Dr. E. v. Philippovich, begrüßen. Zahlreich waren die hervorragendsten Vertreter der Wissenschaft und hohe Beamte erschienen. Der Vortrag des Herrn Hofrates Penck war betitelt: „Reiseergebnisse aus Südafrika“ und wurde mit prächtigen Lichtbildern erläutert. Am Schlusse desselben bewies der anhaltende Beifall, wie sehr die Zuhörerschar für diesen geistigen Genuß dankbar war.

Dem Vortrage folgte ein von den Freunden und Verehrern Pencks veranstaltetes Bankett, bei dem der Verein durch den Obmann und den Obmannstellvertreter, Herrn Max Kleb, vertreten war.

Auch die Kreise der Schüler und Hörer wollten sich von dem gefeierten Lehrer verabschieden. Damit er aber nicht den Anstrengungen noch mehrerer Abschiedsfestlichkeiten ausgesetzt werde, veranstaltete der Verein der Geographen zugleich mit der akademischen Sektion „Wien“ des D. u. Ö. A.-V. am 11. März einen studentischen Kommers, zu welchem auch die übrige Hörerschaft freien Zutritt hatte und mehrere Fachvereine ihre Vertreter entsandten. Den Vorsitz führte der Obmann des Vereines der Geographen. Zuerst brachte der Obmann der akademischen Sektion „Wien“ des D. u. Ö. A.-V., Herr Dr. Franz Stradal mit beredten Worten dem Gründer und Ehrenmitglied seiner Sektion seine Wünsche dar. Durch ihre Anwesenheit beehrten den Kommers auch die werte Frau Gemahlin und Frl. Tochter des Herrn Hofrates Penck, ferner Herr Hofrat Prof. Dr. Neuwirth, Herr Prof. Dr. Oberhummer und Herr Dr. Molengraaff, der bekannte Geologe Südafrikas, Se. Spektabilität der Herr Dekan Hofrat Prof. Dr. Pernter, Herr Hofrat Prof. Dr. Hann sowie Herr Prof. Dr. V. Uhlig hatten ihre Abwesenheit entschuldigt. Herzlich waren die Worte aus dem Munde der Kollegen und Schüler unseres scheidenden Lehrers, ebenso herzlich die Erwiderungen desselben. Allen Teilnehmern wird dieser Kommers in schönster Erinnerung bleiben.

Die alten Schüler des Herrn Hofrates Penck ließen es sich nicht nehmen, im Anschluß an die Schlußvorlesung einen besonderen Abschied

von ihm zu nehmen, wobei Herr Professor Sieger die Ansprache hielt. Bei der darauffolgenden geselligen Zusammenkunft war der Verein durch den Obmann und Herrn Dr. Franz Branky vertreten.

Mit den Vorträgen der Herren Professoren Oberhummer und Penck war die Reihe der wissenschaftlichen Abende dieses Jahres noch nicht erschöpft. Es sprachen noch:

Am 1. Dezember Herr Lorenz Puffer über das Moldauknie bei Hohenfurt;

am 3. Februar Herr Privatdozent Dr. A. Grund über die Talgeschichte der Zalomska (Herzegowina);

am 18. Juni Herr Dr. L. Puffer über den Böhmerwald;

am 3. Juli Herr Privatdozent Dr. F. Machaček über Dänemark.

Im Anschluß an den Vortrag des Herrn Dr. Grund feierte der Verein das Wiedersehen mit seinem hochverehrten unterstützenden Mitgliede, Prof. Dr. R. Sieger, nachdem die Abhaltung einer Abschiedsfeier nach seiner Ernennung in Graz nicht mehr möglich gewesen war. Bei der Vorstellung der Vertreter der akademischen Sektion „Wien“ des D. u. Ö. A.-V. äußerte unser Gast seine lebhafte Genugtuung darüber, daß die Beziehungen zwischen beiden Vereinen wieder so enge geworden seien.

Der Verein konnte ferner mit Befriedigung sehen, wie die erst kürzlich gegründete Vertretung der deutschen philosophischen Fachvereine mehrere akademische Lehrer auf einer besonderen Sitzung für die gemeinsamen Bestrebungen zu interessieren wußte.

Zu den schönsten Früchten dieses Jahres rechnet die Vereinsleitung den Vertrag mit dem Institut, der nach wochenlangen Verhandlungen das Wiedererscheinen der Vereinsberichte sicherte; deren Verbindung mit dem Jahresberichte aus Österreich bedeutet auch eine wissenschaftlich sehr wertvolle Gabe für alle Mitglieder. Herr Hofrat Penck hat durch sein Entgegenkommen nicht nur dieses günstige Ergebnis ermöglicht, sondern auch in der Vorrede des ersten Jahresberichtes[1]) die durchaus ehrenvolle Stellung, welche dem Verein bei der neuen Publikation zukommt, mit den treffendsten Worten bezeichnet.

Den hohen Reingewinn des am 6. März gehaltenen Abschiedsvortrages überließ Herr Hofrat Penck in freigebiger Weise zur Ausgestaltung des früheren Exkursionsfonds in eine vom Rektorate verwaltete Stiftung, deren Zinsen zum Ankauf eines Stieler-Atlasses und zur Instandhaltung der Bibliothek dienen, so lange, bis sie im Falle des Anwachsens des Fondes für die Schaffung eines Reisestipendiums ausreichen. Durch die jährliche kostenlose Verlosung eines Stieler-Atlasses bei der Weihnachtskneipe, hat der Beitritt zum Verein viel an Anziehungskraft gewonnen.

[1]) Geographischer Jahresbericht aus Österreich, IV. Jahrgang.

Das Sommersemester wurde mit der Vollversammlung vom 7. Mai offiziell eröffnet, worin der Ausschuß die oben angeführte Zusammensetzung erhielt. Die wissenschaftlichen Vorträge dieses Semesters wurden schon mitgeteilt. Der Vereinsausflug am 30. Mai auf die Sophienalpe war wegen des anfangs drohenden Wetters, das sich aber später prächtig aushellte, leider nur sehr schwach besucht. Es nahm Herr Dr. Grund teil und Herr Professor Oberhummer kam zur großen Genugtuung und Freude der Ausflügler später nach. Unserem Alten Herrn Dr. Alfred Merz wurde die große Auszeichnung zu teil, sub auspiciis imperatoris zu promovieren. Ein schmerzlicher Verlust betraf am 1. Mai den Verein durch den frühen Tod seines Alten Herrn Prof. Ferdinand Banholzer. Ehre seinem Andenken! Bei einem Rückblick auf dieses Vereinsjahr verdient noch erwähnt zu werden, daß zur Bewältigung der zahlreichen Aufgaben, die an den Verein herantraten, 20 Ausschußsitzungen nötig waren. Der Neueintritt von Mitgliedern war befriedigend (18).

Wiederholt war in diesem Berichte der Anlaß gegeben, für erfahrene Förderung unseren Dank auszusprechen, in erster Linie unseren verehrten akademischen Lehrern; es gebührt aber noch ein Wort des Dankes dem löblichen österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine, welcher durch die Ermäßigung der Saalmiete auf die Hälfte in freigebiger Weise zu dem günstigen Ergebnisse des Vortrages beitrug.

Otto Lehmann, dz. Obmann.

III. Mitgliederverzeichnis (Sommersemester 1906).

* Neu eingetreten.

A. Unterstützende Mitglieder.

Dr. phil. Cleveland Abbe, Washington.

Karl August Artaria, kaiserl. Rat, Verlagsbuchhändler.

Charles T. Mc. Farlane, Professor, Ypsilanti (V. St.).

Hofrat Dr. Julius Hann, k. k. Universitätsprofessor.

Paul Léon, Agrégé de géographie de l'université de Paris.

Dr. Johann Müllner, Privatdozent.

Dr. Eugen Oberhummer, k. k. Universitätsprofessor.

Dr. Albrecht Penck, Universitätsprofessor, Berlin.

Hofrat Dr. Josef M. Pernter, k. k. Universitätsprofessor, Direktor der k. k. meteorologischen Zentralanstalt.

Dr. J. E. Rosberg, Universitätsprofessor, Helsingfors (Finnland).

Dr. Robert Sieger, k. k. Universitätsprofessor, Graz.

Dr. Eduard Suess, k. k. Universitätsprofessor, Präsident der k. k. Akademie der Wissenschaften.

Dr. Viktor Uhlig, k. k. Universitätsprofessor.

Dr. Franz Wähner, Professor an der k. k. technischen Hochschule in Prag.

B. Ordentliche Mitglieder und Alte Herren.

Dr. Othenio Abel, a. o. Universitätsprofessor.

Dr. Hans Angerer, Professor, Klagenfurt.

Dr. Sawa Athanasiu, Professor, Bukarest.

Franz Autengruber, Professor, Pottenstein.

Wenzel Buchtienko.

Dr. Erwin Barta.

* Dr. Leo Bouchal.

Camilla Bischof.

Ernst Bittermann.

* Margarete Bittermann.

Dr. Franz Branky.

Maria Brunner.

Dr. Karl Burkert, Professor.

Dr. Eduard Castle, Professor, Görz.

Hans Crammer, Professor, Salzburg.

Dr. Martin Decker, Professor, Bielitz.

Johanna Bapt. Degn.

Dr. Fritz Demmer.

Adalbert Depinyi.

Karl Dreiseitl.

Hugo Drießel.

Franz Eisenbeißer.

* Richard Engelmann.

Ernst Fasolt, Professor.

Ubald Felbinger, Pfarrer.

Arnold Feuerstein.

Oskar Firbas.

Rudolf Fietz.

* Franz Josef Fischer.

Dr. Adolf E. Forster, Konsulent am k. k. hydrogr. Zentralbureau.

Dr. Anton Franz, Prof. Leipnik.

Walter Fresacher.

Wilhelm Friedrich.

Edmund Frieß.

Dr. Gustav Götzinger.

Dr. Karl Goll, Professor, Triest.

Dr. Alfred Grund, Privatdozent, Assistent am geographischen Institut der Universität Wien.

* Heinrich Gürtler.

Hermann Handel.

Dr. Erwin Hanslik, Professor, Bielitz.

Stephan Hartmann.

Dr. Hugo Hassinger, Professor.

Dr. Franz Heiderich, Professor.

Dr. Karl Hlawatsch.

Dr. Roman Hödl, Professor.

Dr. Karl Hofbauer.

Ignaz Hübel, Lehrer.

Hans Irschik.

Dr. Robert Janeschitz, Professor.

Dr. Otto Jauker.

Dr. Anton Jettmar, Professor.

Josef Jung, Professor, Teschen.

Edmund Karwetzky.

Ferdinand Keist.

Emmy Keßner.

Josef Kiesewetter, Professor, Troppau.

Max Wilhelm Kleb.

Gustav Klein.

Dr. Franz Kneifel, Professor.

Dr. Emil Knopp.

Franz Kohler, Professor.

Dr. Franz Koßmat, Privatdozent.

Ernst Krakowitzer.

* Franz Krammer.

* Theodor Kranich.

Paul Kremarik.
Dr. Norbert Krebs, Professor.
Eduard Kroupa, Professor.
Adolf Kupka.
Josef Langer.
Otto Lehmann.
Hermann Leiter, Assistent am geographischen Institut der Universität Wien.
Dr. Alois Lemberger, Professor.
Dr. Franz Lex, Professor, Cilli.
Karl Lorenz.
Dr. Roman Lucerna, Professor, Brünn.
Dr. Fritz Machaček, Privatdozent, Professor.
Dr. Richard Marek, Professor, Graz.
Leo Maxa, Professor.
Dr. Alfred Meißner.
Hildegard Meißner.
Dr. Alfred Merz.
Dr. Richard Michael, königl. Bezirksgeologe, Berlin.
Artur Mildner.
* Hubert Mohr.
Marie Mück.
Grete Müller.
Guntram Müller.
Josef Müllner.
Dr. Akira Nakanome, Tokio (Japan).
* Ernst Neugebauer.
* Anton Oberhummer.
Dr. Annie Ogrinz, Professor.
Alois Ohnestinghel, Professor.
Dr. Rudolf Ortmann, Professor.
Heinrich Pabisch.
Adolf Pawelek.
Marianne Peck.
* Franz Pernold.
Dr. Karl Peucker, Kartograph.
Franz Pfeiffer.
Alois Pilz.
Hans Plöckinger.
* Josef Pollaschek.
Heinrich Fr. Polscher.
Dr. Lorenz Puffer.
Dr. Richard Raithel.
Dr. Karl Redlich, Professor an der Bergakademie, Leoben.
Hans Reichel.
Dr. Peter Reintgen, Kartograph, Berlin.
Rosa Richter.
Anton Rimmer.
Irma Roth.
Rudolf Rothaug.
Josef Rothmeier.
Elsa Rotter.
Dr. Albert Rupp, Professor.
* Benno Schiller.
Franz Schmidt, Professor.
* Walter Schmidt.
Heinrich Schmied.
Dr. Franz Schöberl.
Karl Scholz.
* Ferdinand Schnabl.
Guido Schwab.
Dr. Ludwig Schweinberger, Professor, Teschen.
Alfred Schwetter.
Dr. Johann Sölch.
Wilhelm Spachovsky, Professor.
Dr. Josef Spatenka, Professor.
Karl Steiner.
Dr. Karl Stephan.
Alfred Stil.
Dr. Eduard Stummer, Professor, Salzburg.
Dr. Franz Eduard Suess, a. o. Universitätsprofessor.
Dr. Anton Swarowsky, Konsulent am k. k. hydrogr. Zentralbureau.

Dr. K.. Szankovits, Professor, Graz.
* Robert Tauber.
Josef Ure, Professor, St. Paul (Kärnten).
* Gustav Villoth.
Dr. Paul Vujević.
Dr. Lukas Waagen, Assistent der k. k. geol. R.-A.
Dr. Karl Wedan, Professor, Laibach.
Karl Weiß.
* Ferdinand Werner.
Dr. Ernst Werthgarner, Professor, Römerstadt.
Dr. Josef Wimmer.
Arnold Winkler, Professor.
Melitta Freiin v. Winkler.
Oskar Woletz.
* Friedrich Wolsegger, Professor.
Anton Zach.
Dr. Pio Zini, Professor, Trient.
Wilhelmine Zohár.

IV. Bibliotheksbericht 1905/06.

Mit Freuden kann der Verein auch in diesem Jahre zahlreiche Bücher- und Kartenspenden hochherziger Gönner verzeichnen.

Es spendeten:

Herr Hofrat Penck: Meyers Handatlas.

Herr Professor Oberhummer: Jahrbuch der Geographie.

Herr Hofrat Hann: Hann, Lehrbuch der Meteorologie. — Hann, Meteorologie des Nordpolbassins. — Hann, Separatabzug aus Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen.

Herr Professor Sigmund Günther: Günther, Eduard Richter.

Herr Privatdozent Dr. Grund: Grund, Landeskunde von Österreich-Ungarn. — Hassert, Landeskunde des Königreiches Württemberg. — Grund, Probleme der Geographie am Rande von Trockengebieten. — Justus-Perthes, Geographen-Kalender 1905/06. — Spezialkarte von Österreich-Ungarn 1:75.000. Z. 10, C XV; Z. 11, C XV: Z. 12, C XV.

Herr Professor Dr. Krebs: Krebs, Densita e aumento delle popolazione nell Istrie e in Trieste.

Herr Dr. Götzinger: Götzinger, Der neu entdeckte Doppelgletschertopf bei Bad Gastein. — Sydow-Wagners Schulatlas.

Herr Dr. Franz Heritsch: Heritsch, Die glazialen Terrassen des Drautales.

Der Vortrag des Herrn Hofrates Penck ist auch der Bibliothek zu gute gekommen, indem auf Wunsch von Professor Penck von dem Reinerträgnis 150 Kronen den Zwecken der Bibliothek zugeführt wurden. Auch von den Zinsen des Fonds wird jener Betrag, der die Kosten des Stieler-Atlasses überschreitet, für Instandhaltung der Bibliothek verwendet.

Allen den hochherzigen Spendern, Förderern und Unterstützern seiner Bibliothek sagt der Verein den herzlichsten Dank.

Der Verein unterhielt mit folgenden Gesellschaften, Instituten und Vereinen Schriftenaustausch:

Ort:	Titel:
Aachen	Meteorologisches Observatorium.
Agram	Hrvatsko nuravoslovno društvo.
Augsburg	Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg.
Baltimore	Maryland geological Survey an d. Weather Service.
Bergen	Museum.
Berlin	Gesellschaft für Erdkunde, königl. preußisches geodätisches Institut, königl. preußisches meteorologisches Institut.
Bern	Eidgenössisches Ober-Bauinspektorat, Geographische Gesellschaft, Schweizerische naturforschende Gesellschaft, Berner naturforschende Gesellschaft.
Bistritz	Gewerbeschule.
Böhm.-Leipa	Nordböhmischer Exkursionsklub.
Boston	Appalachian Monstain Club.
Braunschweig	Verein für Naturwissenschaft.
Bremen	Geographische Gesellschaft, meteorologisches Observatorium.
Brünn	Naturforschender Verein.
Budapest	Ungarische geographische Gesellschaft, Magyar földrajzi társaság.
Bukarest	Societatea geographica Romana.
Caracas	Ministro de guerra y marina.
Chemnitz	Königl. sächsisches meteorologisches Institut.
Christiania	Norwegisches meteorologisches Institut, Norske geografiske selskab, Norske Folke museum.
Danzig	Naturforschende Gesellschaft.
Darmstadt	Hydrographisches Bureau im Ministerium der Finanzen, Verein für Erdkunde.
Donaueschingen	Verein für Geschichte und Naturgeschichte der Baar.
Dorpat	Gelehrte eithnische Gesellschaft, naturforschende Gesellschaft bei der Universität.
Douai	Union geographique du Nord de la France.
Dresden	Verein für Erdkunde.
Drontheim	Kongelige Norske videnskabers Selskab.
Florenz	Memorie geografiche, G. Dainelli.
Frankfurt am Main	Verein für Geographie und Statistik.

Friedrichshafen . . . . Verein für Geschichte des Bodensees.
Genf . . . . Société de la géographie de Genève, Société de physique et d'histoire naturelle.
Gera . . . . Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften.
Gießen . . . . Gesellschaft für Erd- und Volkskunde.
Graz . . . . Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.
Greifswald . . . . . . Geographische Gesellschaft.
Güstrow . . . . Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.
Haag . . . . Koninklijk Instituut voor de Taal-Land en Volkenkunde.
Halle an der Saale . . Verein für Erdkunde.
Hamburg . . . . . . Deutsche Seewarte, Geographische Gesellschaft.
Hanau . . . . Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.
Hannover . . . . . . Geographische Gesellschaft, Naturhistorische Gesellschaft.
Helsingfors . . . . . . Société de géographie Finlandaise, Geografiska Föreningen i Finland, Turist föreningen i Finland.
Hermannstadt . . . . . Siebenbürgischer Karpathenverein. Verein für für siebenbürgische Landeskunde.
Igló . . . . Ungarischer Karpathenverein.
Innsbruck . . . . . . Museum Ferdinandeum.
Jena . . . . Geographische Gesellschaft für Thüringen.
Kapstadt . . . . Geologische Kommission der Kapkolonie.
Karlsruhe . . . . . . Zentralbureau für Meteorologie und Hydrographie.
Kassel . . . . Verein für Erdkunde, Verein für Naturkunde.
Kiel . . . . Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.
Klagenfurt . . . . . . Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten.
Königsberg . . . . . . Geographische Gesellschaft, Physikalisch-ökonomische Gesellschaft
Kopenhagen . . . . . Kongelige Danske geografiske Selskab.
Laibach . . . . Musealverein.
La Paz . . . . Oficina nacional de Inmigration, Sociedad Geografica.
Lausanne . . . . . . Société Vaudoise des sciences naturelles.
Leipzig . . . . Verein für Erdkunde, Museum für Völkerkunde, Deutscher Palästinaverein, Naturforschende Gesellschaft.
Lima . . . . Sociedad geografica de Lima.
Linz . . . . Museum Francisco-Carolinum.

Lissabon . . . . Sociedade de geografia de Lisboa.
London . . . . Royal Colonial Institute.
Lübeck . . . . Geographische Gesellschaft.
Lüttich . . . . Société géologique de Belgique.
Luxemburg . . . . . Institut (Section des sciences naturelles).
Manchester . . . . . . Geographical Society.
Marschendorf . . . . . I. österreichischer Riesengebirgsverein.
Marseille . . . . Société de Geographie.
Metz . . . . Verein für Erdkunde.
Mexiko . . . . Instituto geológico.
Minneapolis . . . . . Minnesota Akademy of Natural sciences.
Moskau . . . . Topographisch-geodätischer Verein.
München . . . . Deutscher und österreichischer Alpenverein, Geographische Gesellschaft.
Neuenburg . . . . . . Société Neuchâteloise de géographie.
Odessa . . . . Club alpin de Crimée, Observatoire météorol. de l'université impériale.
Orenburg . . . . . . Sektion der russischen geographischen Gesellschaft
Paris . . . . Société de géographie économique et commerciale, Société géologique de France, Société de Topographie de France, Club alpin français.
Philadelphia . . . . . Geographical Society.
Pola . . . . Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegsmarine.
Prag . . . . Verein für Geschichte der Deutschen in Böhmen, Česká společ nost země vědna v Praze.
Rock Island III. . . . Augustana Library.
Rom . . . . Specola vaticana.
Rouen . . . . Société Normande de géographie.
Salzburg . . . . Städtisches Museum Carolino-Augusteum, Gesellschaft für Salzburger Landeskunde.
Sarajevo . . . . Technischer Klub.
St. Gallen . . . . . . Ostschweizerische geographisch-kommerzielle Gesellschaft
St. Petersburg . . . . Kaiserl.-russische Geographische Gesellschaft, Physikalisches Zentralobservatorium.
San José (Costa nica) . Instituto fisico geográfico nacional.
Stettin . . . . Gesellschaft für Völker- und Erdkunde.
Stockholm . . . . . . Nordisches Museum, Schwedischer Touristenklub.
Straßburg . . . . . . Meteorologischer Landesdienst, Abteilung für öffentliche Arbeiten des Ministeriums, Statistisches Bureau für Elsaß-Lothringen.

Stuttgart . . . . Statistisches Landesamt, königl. württembergische meteorologische Zentralstation, Württembergischer Verein für Handelsgeographie.

Tacubaya (Mexiko) . . Observatorio astronómico nacional.

Trient . . . . Tridentum, Società degli Alpinisti Tridentini.

Triest . . . . Maritimes Observatorium.

Tübingen . . . . . . Schwäbischer Albverein.

Ulm . . . . Verein für Mathematik und Naturwissenschaften.

Upsala . . . . Universitätsbibliothek.

Utrecht . . . . Koninklijk Nederlandsch meteorolog. Instituut.

Washington . . . . . National geographical society, U. S. geological Survey, American geological society, Census Bureau.

Wernigerode . . . . . Harzverein für Geschichte und Altertumskunde, Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.

Wien . . . . K. k. geographische Gesellschaft, k. k. meteorologische Zentralanstalt, k. u. k. militärgeographisches Institut, Sektion für Naturkunde des österreichischen Touristenklubs, Wissenschaftlicher Klub, Verein für Landeskunde.

Wolfenbüttel . . . . . Geschichtsverein für das Herzogtum Braunschweig.

Arnold Feuerstein, Karl Steiner,
dz. Bücherwarte.

V. Säckelbericht.

Die größte Einnahme dieses Jahres war der Reingewinn von 690 K für den Vortrag des Herrn Hofrates Professor Dr. Penck, welchen derselbe in hochherziger Weise zu Zwecken des Vereines widmete. Hiefür sei ihm auch an dieser Stelle der wärmste Dank ausgesprochen. Ein Teil dieses Betrages wurde zur Erhöhung des bisherigen Exkursionsfonds auf 1250 K, der andere für die Bibliothek verwendet. Da diese Verwendung völlig dem ausgestellten Stiftsbrief entsprach und vom Spender selbst geprüft wurde, werden die einzelnen Posten dieser Anordnung des Vermögens im folgenden nicht unter den laufenden Einnahmen erscheinen. Der Fonds ist derzeit dem Rektorat zur Verwaltung anvertraut, welches das Vermögen zu günstigen Zinsen angelegt hat. Da hiefür, entgegen dem sonstigen Usus, dem Vereine nichts berechnet wird, ist der Verein dem Rektorat ebenfalls zu besonderem Danke verpflichtet.

VI. Kassabericht.

	K	h
Rest vom Vorjahre	107	40
a) Einnahmen:		
Mitgliedsbeiträge für das Wintersemester	260	—
Mitgliedsbeiträge für das Sommersemester . . .	161	—
Spenden, dabei von Frau Dr. Hein 20 K . . .	24	—
Weihnachtsfeier	40	80
Sonstige Einnahmen.	30	05
Summe . . .	515	85
b) Ausgaben:		
Karten, Postporto.	31	90
Drucksorten und Briefpapier	52	68
Bücher und Zeitschriften bei Schworella & Heick	45	—
Weihnachtskneipe und Geschenke	65	75
Für den Jahresbericht 1904/05	142	36
Geschäftsausschuß der Fachvereine	39	—
Stieler-Atlas.	38	19
Remunerationen	20	50
Sonstige Ausgaben	10	—
Summe . . .	445	38

Summe der Einnahmen	K	515.85
Rest vom Vorjahre	„	107.40
Zusammen .	K	623.25
Summe der Ausgaben	„	445.38
Diesjähriger Überschuß . .	K	177.87
Davon kamen in die Postsparkasse	„	169.40
Säckelrest.	„	8.47
In der Postsparkasse	„	184.68
„ „ Neuen Wiener Sparkasse . .	„	181.60
„ „ Verwaltung des Rektorats. .	„	1250.—
Gesamtvermögen des Vereines . .	K	1624.75

Otto Lehmann, dz. Obmann. **Ernst Krakowitzer**, dz. Säckelwart.
Dr. A. Grund, Hermann Leiter, Säckelprüfer.

Ansprache an Albrecht Penck,

gehalten am 17. März 1906

von

Prof. Dr. Robert Sieger.

Hochverehrter Lehrer und Freund!

Deine einstigen Schüler sind zusammengekommen, um noch einmal das Wort ihres Lehrers zu hören, ehe du von dieser Hochschule und von Österreich scheidest. Sie danken dir von Herzen, daß du ihnen die Möglichkeit geboten hast, dich zu hören und durch meinen Mund dir ihre Empfindungen auszusprechen.

Diese Empfindungen sind vor allem die des Schmerzes und der Dankbarkeit; aber auch unsere herzlichen Glückwünsche sollen dich begleiten an die Stätte neuen umfassenden Wirkens, an die Stätte, welche auf einen schaffensfreudigen deutschen Geographen die größte Anziehung vor allen ausüben muß und an die wir schon lange bangten dich zu verlieren. Wir wollen in dieser Scheidestunde die schmerzlichen Empfindungen zurückdrängen; wir wollen uns dessen freuen, was du uns geschaffen und was du uns zurückläßt als wohlbegründetes, sicheres Werk, als gefestete Grundlage zu weiterem Schaffen und Bauen. Wir wollen einander die vergangenen Jahre ins Gedächtnis zurückrufen und das, was sie uns gegeben haben.

Am 14. Oktober 1885 trat im damaligen kleinen geographischen Hörsaale Friedrich Simony das letztemal vor seine Hörer; er stellte seinen Schülern seine beiden Nachfolger vor und mir fiel damals die Aufgabe zu, im Namen der Studierenden herzliche Worte des Abschieds und der Begrüßung zu sprechen. Seitdem sind 20 arbeitsvolle Jahre verflossen und lebhaft tritt vor meine Seele der Kontrast zwischen damals und heute — äußerlich schon spricht er sich aus in der Gegenüberstellung des kleinen Saales, in dem deine Lehrtätigkeit begann, des kleinen, trotz der reichlichen Zuwendungen Simonys noch recht beschränkten Bestandes in dem eben erst in ein Institut verwandelten geographischen Kabinette, der geringen Zahl von Studierenden auf der

einen Seite, dieses ansehnlichen und doch oft kaum zureichenden Hörsaals, der gewaltigen Sammlung von Lehrmitteln und Forschungsbehelfen, der zahlreichen und doch nicht immer genügenden Arbeitsplätze auf der anderen Seite. Wenn wir uns vergegenwärtigen, daß dieses Institut in der ganzen wissenschaftlichen Welt bekannt und geehrt ist, daß es seine Anziehungskraft übt über Land und Meer und von Jüngern der Wissenschaft aus weiter Ferne aufgesucht wird, so sind wir uns bewußt, daß darin das Ergebnis deines rastlosen Schaffens und Lehrens sich ausspricht.

Wohl konnte schon damals Simony auf bedeutende Erfolge hinweisen. Durch sein stilles und beharrliches Wirken hatte hier zuerst unter allen deutschen Hochschulen die physische Erdkunde dauernde und systematische Pflege gefunden; die liebevolle Versenkung in die Natur der Heimat war hier geübt und gelehrt, das Interesse für ihre Formen geweckt worden. Und dem scheidenden Greise war es vergönnt zu erreichen, daß auch die andere Seite der Erdkunde hier eine dauernde Pflegestätte gewann, daß hier zuerst in deutschen Landen die beiden Richtungen der Geographie eine selbständige akademische Vertretung fanden, vereint durch das innere Band geographischer Weltansicht und äußerlich verknüpft durch das gemeinsame Institut. Simony hatte hier die Stätte gesichert für ein großes organisatorisches Wirken. Dies Wirken aber, durch das hier eine der Zentralstellen erdkundlicher Forschung erwachsen ist, dies Wirken war das deine. In Pietät gedenken wir Wilhelm Tomascheks, des gewissenhaften Forschers auf selbstgewähltem und selbstbegrenztem Gebiete, der sich selbst sowie sein Arbeitsgebiet gleichsam als einen Gast in diesen Räumen betrachtete und die eigentliche Organisation geographischer Arbeit dem jüngeren Kollegen überließ. Dir aber ist es zu danken, daß hier nicht eine einseitige Arbeitsrichtung ihre Pflege fand, sondern der ganze Komplex geographischer Wissenschaften in ihrem methodischen und inhaltlichen Zusammenhang dem Schüler sich erschloß.

„Anleitung zu wissenschaftlich geographischer Tätigkeit, Erziehung zur Produktion ist die Aufgabe des geographischen Instituts. Die Arbeiten werden daher weniger die Forschungsrichtung des Lehrers als das Können des Schülers repräsentieren". In diesen Worten, die du vor 15 Jahren niederschriebst, erblicke ich den besten Ausdruck dessen, was du als Lehrer erstrebt. Nicht sowohl Kenntnis als Erkenntnis suchtest du deinen jüngeren Arbeitsgenossen zu vermitteln. Zeigend und anregend bist du ihnen zur Seite gestanden. Aber gerade deshalb spiegeln ihre Arbeiten doch in hohem Maße die Forschungsrichtung des Lehrers wieder, sowohl in der Wahl der Objekte, die vor anderen der Untersuchung wert gefunden werden, wie namentlich in der Art der Fragestellung im großen. Darin vor allem — mehr als in der praktischen methodischen

Anleitung zur wissenschaftlichen Kleinarbeit — wirkt ja die Eigenart eines bedeutenden Lehrers auf seine Schüler. Indem sein Interesse sich ihnen unmittelbar und unwillkürlich mitteilt, nach welcher Richtung es sich eben wenden mag, erwächst eine organische Verbindung zwischen den Arbeiten, die er selbst als Forscher in Angriff nimmt und denen sich seine Schüler — mehr oder weniger geleitet — zuwenden.

Von dem jungen sächsischen Gelehrten, der vor zwanzig Jahren nach Wien kam, wußten seine ersten Zuhörer recht wohl, daß ihm der Boden unseres Vaterlandes nicht mehr ganz fremd war. Seinen Ruf verdankte er der Eiszeitforschung, nicht bloß in den Alpen, auch in Nordeuropa und den Pyrenäen. Mit den Glazialspuren hatte er die Formen der Erdoberfläche beachtet, die so vielfach von der Eiszeit bestimmt sind; manchen morphologischen Fragen, wie der Talbildung, war er auch literarisch bereits nähergetreten. Umfassende Wanderungen durch alle Teile des Deutschen Reiches hatten sein Auge geschult für die Beobachtung jener geographischen Wechselbeziehungen, deren Darstellung die schönste Aufgabe der Länderkunde ist. Ihre Frucht sollte hier in Wien ausreifen zu dem grundlegenden Werke über das Deutsche Reich und die Niederlande (1888). In den weitverzweigten Landschaften unserer Monarchie aber mußte Penck sich selbst erst orientieren. Und er hielt es für die erste Pflicht des Geographen, den Boden, auf dem er zu wirken hat, auch wissenschaftlich zu erobern. So ist er in vollem Sinne des Wortes ein österreichischer Geograph geworden. Seine Meisterschaft im Sehen und Erklären ermöglichte es ihm, indem er sich selbst in dem neuen Arbeitsgebiet zurechtfand, auch schon seine Schüler zu dessen Verständnis anzuleiten. So erwies er sich als „beobachtender Geograph", wie er dies von anderen stets verlangt hat. Aber die Geographie ist nicht nur eine beobachtende, sondern auch eine messende und zählende Wissenschaft. So ging denn Penck — und mit ihm seine Schüler — zuerst daran, die geographischen Verhältnisse Österreich-Ungarns nach Maß und Zahl zu erfassen. Areale, mittlere Höhen und Tiefen, Volumina, örtliche und zeitliche Abstände werden bestimmt, die vereinfachende „hypsographische Kurve" wird aufgestellt und an verschiedenen Gebieten erprobt; eine Reihe neuer Daten wird gewonnen — es sei nur an die Ausmessung der Kronländer erinnert. Traten später die Ergebnisse solcher Messungen an Karten und Profilen in den Hintergrund, so blieben die Messungen selbst doch stets der Ausgangspunkt der eigentlich geographischen Übungen, sobald der Anfänger sich nur erst über die Gestalt der Erdkugel und ihre Wiedergabe in der Fläche unterrichtet hatte. Ein reiches Material von allen Ländern wurde für kartometrische Übungen gesammelt. Daneben stand von Anfang an die Beobachtung in der Natur selbst. Die Bedeutung der Exkur-

sionen für den geographischen Unterricht hat niemand lebhafter empfunden, niemand überzeugender verfochten, als Penck. Immer weiter dehnte er die Studienreisen seiner Hörer aus, für die er immer wieder Mittel zu schaffen wußte. Auch hier verbindet sich Forschung und Lehre: die Exkursionsberichte, die im Jahresberichte des Geographenvereines veröffentlicht wurden, sind brauchbare wissenschaftliche Führer, enthalten aber auch manche neue Beobachtung oder neue Gesichtspunkte. So wies Penck seine Schüler immer auf die Anschauung hin; wo sie nicht an Ort und Stelle erreichbar war, wußte er sie durch Abbildung zu vermitteln. Simonys hierauf zielende Sammlung ist durch ihn zu einer Kollektion angewachsen, die den Neid anderer verwandter Institute herausfordert. Das Skioptikon ist ihm ein wichtiges Lehrmittel geworden. Ähnlich wie die Karten, dienten der Forschung auch die Bilder als Material zu vergleichender Feststellung von Höhengrenzen und Verbreitungsgebieten.

Die Tätigkeit des Geographen wurzelt im Heimatlande. In diesem und seinem Umkreise findet er volle Gelegenheit, seine Kraft zu entfalten, auch wenn er fern von den Zentralstätten wissenschaftlicher Arbeit und ihren reichen Hilfsmitteln lebt. In der genetischen länderkundlichen Forschung läßt sich auch auf begrenztem Gebiete Bedeutendes leisten. Ihre Ergebnisse stehen zudem dem Interesse der gebildeten Allgemeinheit besonders nahe. In diesem Sinne legte Penck 1887 die „Ziele der Erdkunde in Österreich“ dar: länderkundliche Erforschung der Monarchie und des benachbarten Orients. Besonders wies er dabei hin auf die Erforschung der morphologischen Verhältnisse, der eiszeitlichen Einwirkungen auf Boden und Klima, der Gletscher und Gewässer und auf die erforderliche Sammlung des literarischen Materials. In diesen Richtungen bewegen sich seine Arbeiten und die seines Schülerkreises. Seine Glazialstudien im Bereiche der Alpen und auf der Balkanhalbinsel ziehen seine Schüler mit sich. Hier wie dort beteiligen sie sich selbsttätig als Forscher. Penck selbst aber verfolgt, vielfach auch auf eigene Beobachtung sich stützend, die Eiszeitbildungen durch europäische und außereuropäische Länder und stellt die gewonnenen Erkenntnisse in den Dienst einer tieferen Erfassung der heimischen Bodengestaltung. Wir sehen ihn seine Schüler anleiten zu Studien über klimatische Veränderungen und Schwankungen, deren Verständnis dem der periodischen Eiszeiten zu gute kommt, über heutige und diluviale Schneegrenzen, über die Gletscher der Gegenwart. Wir sehen ihn selbst mit ihnen, insbesondere im Sonnblickgebiet, an der Gletscherforschung praktisch beteiligt. Damit hängen klimatologische und insbesondere hydrographische Studien zusammen. Wenn Penck die Donau (1891) und die Etsch (1895) monographisch behandelt, wenn er im Anschluß an eine Spezialarbeit eines seiner Schüler das Verhältnis

von Abfluß und Verdunstung untersucht (1896), so wirken heute Männer aus seinem Schülerkreise in dem hydrographischen Staatsamte, das er schon 1887 gefordert hat und das seither erstanden ist. In seinem Kreise wird über Flußtemperaturen, Seenschwankungen, Eisbedeckung und Eisgang gearbeitet; er selbst greift in die Seenforschung tätig ein und gibt mit Richter den „Atlas der österreichischen Alpenseen“ heraus, in dem Simonys Arbeiten aufgenommen und fortgesetzt werden durch die Arbeit eines seiner Schüler. In den letzten Jahren wendet er seine Aufmerksamkeit der Erforschung der Adria zu.

Seine morphologischen Untersuchungen hängen mit den ebenerwähnten zusammen. Maß und Zahl findet auch hier reichliche Anwendung; die Studien über mittlere Höhe und Tiefe, die er anregt, umfassen die ganze Erde. Aber nicht überall genügt Maß und Zahl; oft bedarf es eines durchdringenden Formensinnes und Forscherblickes, um die Klassifikation durchzuführen. Diesen bekundet Penck in seiner grundlegenden „Morphologie der Erdoberfläche“ (1894). Aber dies Werk bedeutet nur eine erhöhte Basis für weitere morphologische Forschungen Pencks. Sie nehmen mehr länderkundlichen Charakter an, und wieder zieht Penck seine Schüler mit sich. Die vergleichende morphologische Forschung umspannt die Welt; so beobachtet auch er in fernen Ländern. Amerikanische Wahrnehmungen und amerikanische Gedankenkreise regen ihn mächtig an. Im Vordergrunde aber stehen die Beobachtungen in der Heimat und im Okkupationsgebiet. In diesem fesseln neben den Eiszeitwirkungen vor allem die Karstformen den Blick. Ihnen ist die Arbeit seiner Schüler, wie Pencks eigene, in großem Umfange gewidmet. Dabei findet die Hydrographie des Karstes ihre grundsätzliche Erklärung. Aber auch auf ausländischen Gebieten sehen wir Pencks Schüler, seinem Beispiel folgend, morphologischen Aufgaben nachgehen.

Durch eine Fülle von Einzelbeobachtungen wird nach und nach Stein um Stein zusammengetragen zu einem Aufbau der Länderkunde Österreich-Ungarns. Penck selbst behandelt einzelne Gebiete in kleineren Darstellungen; er gibt 1899 einen Abriß der Monarchie in Mills „International geography“. Er ruft einen Literaturbericht über Österreich ins Leben und veröffentlicht die Exkursionsprotokolle seiner Schüler. Er regt insbesondere eine Reihe von monographischen Arbeiten über begrenzte Landesteile an, von denen nunmehr zwei Serien vorliegen, die erste mehr allgemein gehalten, die zweite bestimmt von einem anthropogeographischen Gesichtspunkte. Denn in der Länderkunde gibt es kein Haltmachen bei der toten Natur; ihr Einfluß auf den Menschen und dessen Kampf mit ihr verlangen eine Darstellung, welche die kausalen Verknüpfungen aufweist. Diese hat der „physische Geograph“ Penck in seinem „Deutschen Reich“ feinsinnig verfolgt. Unter den Eiszeitproble-

men wendet er auch den Resten des prähistorischen Menschen und ihrer Periodisierung große Aufmerksamkeit zu. Schon in den ersten Jahren seines Lehramtes lenkt er die Schüler auf das Studium der Volksdichte und die Ermittlung ihrer Ursachen. Und so tritt nun in den länderkundlichen Darstellungen aus seinem Kreise die Verteilung der menschlichen Ansiedlungen als bedeutsamstes Problem hervor. In dieser das Zusammenwirken natürlicher und geschichtlicher Faktoren nachzuweisen, ist ihre besondere Aufgabe. So sehen wir durch Penck die Methoden der allgemeinen Erdkunde und der speziellen Länderkunde, die naturwissenschaftlichen und die anthropogeographischen, gleichmäßig gepflegt. Es führt eine methodische Stufenfolge von den ersten Versuchen einer messenden allgemeinen Orientierung in der Monarchie zu den Spezialuntersuchungen, in welchen die Lokalkenntnis und das Lokalstudium der einzelnen Arbeiter durch Pencks weite Anschauung, durch seinen vergleichenden Weltblick wirksam gemacht wird. Die Arbeit von uns allen stellt im gewissen Sinne ein zusammengehöriges Ganzes dar: Indem aus allgemein geographischer Problemforschung Wege und Mittel zur länderkundlichen Erforschung Österreichs gewonnen wurden, hat diese wieder der allgemeinen Morphologie und Anthropogeographie neue Aufgaben und neue Lösungen gebracht. Die Seele dieses Zusammenarbeitens war der hervorragende Lehrer, der bald der aus speziellen Anstößen hervorgegangenen Einzelarbeit die richtige Stelle im großen Ganzen zuwies, bald zu Einzelarbeiten anregte, die ihm für die Bereicherung der Kenntnis wichtig erschienen, oder sie selbst frischweg in Angriff nahm. Es ist sehr zu beklagen, daß er von hier geht, ohne seine und seiner Schule vielfache Studien zur Geographie Österreich-Ungarns zu vereinigen zu einem größeren Ganzen, wie es ihm wohl vorschwebte.

Seiner Schule. Wir dürfen dies Wort getrost aussprechen. Wo eine starke Persönlichkeit in ihrer Arbeitsweise, ihren Grundanschauungen, auch wohl ihren vorzüglichsten Forschungsgebieten einer Gruppe Jüngerer das nachahmenswerte Beispiel darstellt, ist es wohl am Platze. Nicht unerwähnt darf bleiben, wie enge Beziehungen die wissenschaftliche Tätigkeit Pencks mit der Eduard Richters verknüpften, der offen erklärte, daß er von keinem Menschen mehr gelernt habe, als von dem jüngeren Freunde. Ich darf wohl hier wiederholen, was ich vor Monaten aussprach, daß mit diesen beiden Namen die Geschichte der wissenschaftlichen Geographie in Österreich in den abgelaufenen 20 Jahren auf das engste verknüpft ist. Aber auch der starken Anziehung muß gedacht werden, welche Pencks Lehrtätigkeit auf die Jünger geographischer Wissenschaft im Auslande ausübte, so daß sein Institut von Studierenden und jungen Forschern aller Länder aufgesucht wurde. Was Penck für die geographischen Studien in Österreich bedeutet, wie er mit seinem weiten

und tiefen Blick, seiner unermüdlichen Tatkraft und Arbeitslust, seinem Organisationstalent geradezu vorbildlich wurde, wie er mit Erfolg bemüht war, auch in den weiteren Kreisen der Gebildeten einer würdigen Auffassung der oft verkannten geographischen Wissenschaft Bahn zu brechen, das ist uns allen so lebendig in unmittelbarer Empfindung, daß ich es nicht auszusprechen brauche. Die Zeit des Zusammenarbeitens mit ihm lebt in der Erinnerung eines jeden von uns als die reichste Zeit seiner Entwicklung, da der jugendfrische Geist die stärksten Eindrücke empfing. Wir gedenken ihrer mit tiefem Danke. Aber auch unserem lieben Lehrer wird diese Zeit erfolgreichen Wirkens sicher in guter Erinnerung bleiben, die Zeit seiner jugendlichen Lehrtätigkeit, der frohesten Betätigung jenes Idealismus, der naturnotwendig zum Lehren gehört. Wenn dir das Bild des einzelnen aus dieser großen Zahl von Schülern im Laufe der Jahre verblassen mußte, so wirst du heute manches lang nicht gesehene Gesicht mit Freude wieder erkannt haben; für die Zukunft wollen wir auch unsere äußere Erscheinung in deinem Gedächtnisse festhalten durch die schlichte Gabe der Erinnerung, die wir dir weihen. Wir bitten dich, sie aufzunehmen als Zeichen treuer Freundschaft und Dankbarkeit, welche die örtliche Trennung überdauern wird, wie sie die Jahre überdauerte.

Geographischer Jahresbericht

aus

Österreich.

Redigiert

von

Dr. Fritz Machaček, und **Dr. Gustav Götzinger,**

Privatdozenten der Geographie **Assistenten am geograph. Institut**

an der k. k. Universität in Wien.

VI. Jahrgang.

Wien.

Franz Deuticke.

1907.

Inhalt.

Die Entstehung und Geschichte des Adriatischen Meeres.

Von

Dr. Alfred Grund.

Das Folgende sind vorläufige zusammenfassende Mitteilungen über die Ergebnisse von Forschungen, die sich mit der jungtertiären und quartären Geschichte des dinarischen Gebirges beschäftigten. Diese Forschungen ergaben als Folge auch Gesichtspunkte für die Entstehungsgeschichte der Adria, die ich im folgenden vorführen möchte.

Durch Penck und Brückner ist die quartäre Geschichte der Alpen bis in ihre äußersten Konsequenzen durchforscht worden, so daß sie wohl gegenwärtig das Gebiet sind, dessen glaziale und postglaziale Entwicklung am genauesten bekannt ist. Annähernd ebenso gut ist die postglaziale Geschichte des europäischen Nordens bekannt.

Ist es in dem ersteren Gebiete die verwickelte Folge von Eiszeiten, Interglazialzeiten und Rückzugsstadien, so sind es im Norden die postglazialen Strandveränderungen, welche von starken Veränderungen der Erdoberfläche in der jüngsten Phase der Erdgeschichte zeugen.

Im Vergleiche zu dieser verwickelten Geschichte Mittel- und Nordeuropas erscheint die quartäre Geschichte Südeuropas monoton, wenn wir die über dieses Gebiet herrschenden Anschauungen mit den Ergebnissen in Mittel- und Nordeuropa vergleichen. Speziell für das Adriatische Meer treffen wir die von Stache 1864[1]) aufgestellte und von Neumayr, Sueß und Mojsisovics[2]) weiter ausgebaute Theorie von dem nordadriatischen Festlande, das bis ins Quartär bestanden und den Raum der

---

[1]) Stache, Geolog. Landschaftsbild d. istrischen Küstenlandes III. Österr. Revue, Bd. 6, S. 174.

[2]) Neumayr, Über d. geolog. Bau d. Insel Kos. Denkschr. d. Wiener Akad. 40, S. 263, u. Verhandl. d. geolog. Reichsanst. 1882, S. 161; Mojsisovics, Dolomitriffe Südtirols, S. 531; Sueß, Entstehung der Alpen, S. 92, u. Antlitz der Erde I, S. 346, III, S. 420; Stache, Verhandl. d. geolog. Reichsanst. 1876, S. 127, 1888, S. 52 u. 233, u. Die liburnische Stufe. Abhandl. d. geolog. Reichsanst. XIII, S. 67—84.

nördlichen Adria eingenommen haben soll und das erst im Quartär eingebrochen und vom Meere bedeckt worden sein soll.

Diese Auffassung, die allgemeine Verbreitung erlangt hat, ist nur von italienischer Seite zu wiederholten Malen bezweifelt worden und besonders Tellini[1]) hat gelegentlich seiner Erforschung der Tremiti Inseln ganz gewichtige Beweise gegen die Festlandshypothese beibringen können. Er erklärt keine tektonischen Beweise für den Einbruch gefunden zu haben, nur Anzeichen von Senkung seien zu erkennen. Er leugnet den Bestand eines quartären Festlandes, da sich durch den Nachweis marinen pelagigischen Pliozäns auf den Tremiti Inseln eine Meeresbedeckung der nördlichen Adria bereits im Pliozän ergibt. Durch diesen Nachweis ist die pliozäne Strandlinie durchbrochen, die Stache von Stagno über Lagosta und Pelagosa zu den Tremiti Inseln gezogen hatte, denn das Pliozän der Tremiti Inseln ist keine Strandbildung, sondern pelagischen Charakters.

Die Hauptargumente der Festlandshypothese sind folgende. Auf den istrischen und dalmatinischen Inseln sind an zahlreichen Punkten Knochenbreccien quartärer Säugetiere gefunden worden, und zwar auf kleinen Scoglien, die heute keinem größeren Tiere hinreichenden Lebensraum bieten. Besonders das kleine Felsenriff Silo bei Canidole und die kleinen Inseln Goika und Borovac wurden als Beweise dafür angeführt, daß sie einst größer und mit dem Festlande verbunden gewesen sein müssen, damit die großen Massen von Säugetieren dahin gelangen und leben könnten. Auch, daß der Schakal noch heute auf einzelnen dalmatinischen Inseln vorkommt, wurde als Beweis eines Landzusammenhanges angeführt.

Ferner fanden sich auf den Inseln Unie, Sansego und Canidole und auf der Südspitze Istriens Sandablagerungen, die Stache zum Teil als Ästuarablagerungen von Flüssen, zum Teil für Küstendünen erklärte. Die Po-Ebene sollte sich einmal bis dahin erstreckt und nur diese Sande auf den beim Einbruch stehen gebliebenen Inseln sich erhalten haben.

Ferner behauptete Neumayr, daß die noch heute lebende Landschneckenfauna des Monte Gargano dalmatinischen Charakter besitze und sich von der des Apennin unterscheide. Diese Behauptung ist bereits von Tellini[2]) bezweifelt worden. Er behauptet, die von ihm gesammelten Landschnecken des Monte Gargano seien laut Zeugnis des Zoologen Pollonera in keiner Weise von denen der Nordostseite des Apennin verschieden gewesen.

Ein letztes gewichtiges Argument war das Fehlen mariner Ablagerungen des Miozäns und Pliozäns an der Ostseite der Adria, während

[1]) Bolletino del comitato geolog. d'Italia 1890, S. 442, u. ff. Tellini, Osservazioni geologiche sulle Isole Tremiti e sull' Isola Pianosa nell' Adriatico.

[2]) Ebenda S. 493.

diese an ihrer Westküste in reicher Entfaltung entwickelt sind und zum Teil bis zu stattlichen Höhen am Aufbau des Apennins teilnehmen. Die Festlandshypothese hatte ferner an der Ostküste Italiens Anhaltspunkte in dem Auftreten von Kalkmassen, welche, dem Außenbogen des Apennins vorgelagert, als Fremdkörper am Rumpfe Italiens hängen, das ist der Monte Conero bei Ancona, der Monte Gargano und die apulische Tafel. Sie galten als stehen gebliebene Reste des alten niedergebrochenen adriatischen Festlandes.

Dazu kam ferner, daß die heutigen Küstenumrisse tatsächlich in ihren großen Zügen durch Brüche geschaffen wurden. Die Faltenzüge Istriens brechen sowohl an der West- als an der Ostküste, die Falten Mitteldalmatiens brechen zwischen Sebenico und Spalato am offenen Meere ab. Tellini hat gleichwohl die Existenz des nordadriatischen Festlandes im Pliozän bestritten und höchstens für das Miozän eine Landverbindung zwischen dem Monte Gargano und Dalmatien zugelassen. Dadurch wäre die Quartärzeit noch mehr zu einer ereignislosen Phase herabgesunken.

Ein Moment hat diese Ansichten von der Ereignisarmut und Monotonie der Quartärzeit im adriatischen Becken und dinarischen Gebirge begünstigt, das ist die außerordentliche Armut des dinarischen Gebirges an jüngeren Ablagerungen.

Was jünger ist als die Aquitanzeit, hat verschwindend geringen Anteil am Aufbaue des Gebirges. Besonders in ihrem genauen Alter sicher feststellbare Ablagerungen sind selten. Kontinentales Mittel- und Obermiozän ist noch gar nicht gefunden, kontinentales Pliozän ist durch einige Säugetierfunde in der Terra rossa nachgewiesen.

Die glazialen Quartärbildungen sind so abgelegen, daß sie den ersten Erforschern entgingen und Mojsisovics behaupten konnte,[1] die Balkanhalbinsel habe zur Eiszeit keine Gletscher getragen. Diese Behauptung war schon zur gleichen Zeit durch Bittner[2]) widerlegt durch den Fund fluvioglazialer Schotter im Narentatale bei Jablanica. Seither haben die Forschungen von Cvijić, Penck und mir dargetan,[3] daß auch das dinarische Gebirge eine, wenn auch im Vergleiche zu den Alpen geringe, quartäre Vergletscherung besessen hat. Ferner konnte ich

[1]) Grundlinien der Geologie von Bosnien-Herzegowina. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1880, S. 46.

[2]) Ebenda, S. 261.

[3]) Cvijić, Morphol. u. glaziale Studien aus Bosnien, der Herzegowina u. Montenegro. Abhandl. d. k. k. Geograph. Gesellschaft. II. 1900, Nr. 6, Neue Ergebnisse über die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel. Mitteil. d. k. k. Geograph. Gesellsch. 1904; Penck, Die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel. Globus, 78. Bd.; Grund, Neue Eiszeitspuren aus Bosnien u. d. Herzegowina. Globus 1902; Eiszeitforschungen in Bosnien u. d. Herzegowina. Verhandl. d. Gesellsch. Deutsch. Naturf. u. Ärzte, 74. Versamml. Karlsbad 1902.

in Bosnien[1]) und Krebs[2]) in Istrien zeigen, daß auch die seit der oligozänen Hauptfaltung so ablagerungsarme Jungtertiär- und Quartärzeit keineswegs ereignislos mononton ist, sondern daß sich aus der Betrachtung der Morphologie des Gebirges eine komplizierte Entwicklungsgeschichte in mehreren Phasen ergibt.

Jedes der größeren Täler des dinarischen Gebirges ist von großen höher gelegenen Verebnungsflächen begleitet, die Cetina ebenso wie die Crmanja, die Kerka ebenso wie die Narenta, ganz Istrien ist nach Krebs eine einzige Peneplaine.

Diese Zeit großer Abtragung und Einebnung des Gebirges ist jünger wie das Aquitan und älter als das Pliozän, denn die pliozänen Säugetierreste von Pola liegen auf der istrischen Peneplaine, diese war damals bereits fertig.

Krebs und ich haben daher die Entstehung dieser Verebnungsflächen ins Miozän verlegt. Diese Verebnungsflächen sind nun nicht ungestört geblieben. Krebs hat gezeigt, daß Istrien eine Verbiegung erfuhr, ich konnte in der Herzegowina an der Narenta-Verebnungsfläche nachweisen, daß die Verebnungsfläche in Staffelbrüchen mit Aufschiebungserscheinungen gegen die Adria absinkt und eine gegen diese gerichtete Schrägstellung erfuhr. Gleichzeitig damit und auch später noch brachen Senkungsfelder im Gebirge ein, es entstanden die Karstpoljen. Diese jugendlichen posthumen Störungen sind älter wie das Quartär. Alle Quartärablagerungen sind ungestört und nicht von den Brüchen betroffen, sie liegen teils in den Senkungsfeldern, teils in Erosionstälern, welche die alten Verebnungsflächen und die Staffelbruchstufen durchschneiden. Der Vorgang der Störungen und die darauf folgende Epoche der Erosion der Flußtäler ist somit jünger als das Miozän und älter als das Quartär, wir haben sie daher in das Pliozän zu verlegen. Die Phase der jugendlichen posthumen Störungen ist wahrscheinlich gleichaltrig mit der letzten Faltung der bosnischen Flyschzone, welche noch die obermiozänen Schichten der Kongerienstufe gestört hat,[3]) sie dürfte daher an die Wende von Miozän und Pliozän zu verlegen sein. Auch auf den Tremiti Inseln zeigen die Profile Tellinis, daß daselbst das Miozän noch aufgerichtet ist, während das Pliozän nahezu horizontal liegt. Die Erosion der Flußtäler, die, wie sich sowohl in Istrien als in der Herzegowina zeigen ließ, zuerst in mehreren seichten Staffeln erfolgte, später aber kañonartig rasch in die Tiefe einschnitt, ist in die Pliozän-

[1]) Grund, Die Karsthydrographie. Geogr. Abhandl. VII. 3, S. 171—200.

[2]) Krebs, Verbogene Verebnungsflächen in Istrien. Geograph. Jahresbericht aus Österreich IV.

[3]) Katzer, Geolog. Führer durch Bosnien u. d. Herzegowina, S. 49—50, stellt die Faltung an das Ende der Tertiärzeit, da er noch an der Anschauung festhält, die Kongerienschichten gehörten ins Pliozän.

zeit zu verlegen. Ich bin bei dieser Entwicklungsgeschichte des dinarischen Gebirges so lange verweilt, denn sie soll für die Darstellung der Entstehungsgeschichte der Adria das feste Gerüst bieten.

Zu diesem Behufe haben wir, um die Geschichte der Adria festzustellen, von jenen Ablagerungen auszugehen, deren Alter sicher zu bestimmen ist.

Das sind die fluvioglazialen Schotter des Narentatales. Sie entstammen der außerordentlich intensiven Vergletscherung des herzegowinischen Hochgebirges, besonders der Cvrstnica. Ich kann hier auf Einzelheiten nicht eingehen, sondern muß mich darauf beschränken zu sagen, daß es mir im herzegowinischen Hochgebirge gelungen ist, Ablagerungen der letzten zwei Eiszeiten, der Riß- und Würmeiszeit, und zweier postglazialer Stadien, des Bühl- und Gschnitzstadiums, nachzuweisen. Die Schotterterrassen der zwei postglazialen Stadien sind zumeist ersetzt durch zwei Erosionsterrassen, die aus der Würmterrasse herausgeschnitten sind.

Wenn man nun die Schotterterrassen der Narenta unterhalb Mostar abwärts verfolgt, so verlieren sie rasch an Höhe, bei Mostar ist die Würmterrasse 20 *m* hoch, beim Südausgange des Mostarskopoljes ist sie nur mehr 6—8 *m* hoch. Diese Abnahme der Höhe ist nicht eine Folge dessen, daß die Mächtigkeit der Schotterausfüllung des Tales abnimmt, sondern die rezente Flußkurve der Narenta ist hier nicht so tief in die Schotter eingesenkt wie oberhalb Mostar. Während dort die Narenta überall bis zur Basis der Würmschotter eingeschnitten ist, fließt sie unterhalb Mostar nur in ihren Schottern.

Unterhalb Mostar tritt nun im Mostarskopolje und im Narentatale Löß auf. Er ist spätpostglazialen Alters, denn er liegt nicht nur auf der Würmterrasse, sondern auch auf den zwei postglazialen Erosionsstaffeln, die wahrscheinlich dem Bühl- und Gschnitzstadium entsprechen. Dieses Ergebnis meiner Beobachtung stimmt mit dem Nachweise postglazialen Lößes bei Turin[1]) überein. Es dürfte auch für den Löß Dalmatiens gelten. Es hat also noch in postglazialer Zeit eine Phase der Temperatursteigerung gegeben, in welcher im Mittelmeergebiete Versteppung eintrat. Tatsächlich ist auch am Col de Lautaret von Kilian und Penck nachgewiesen,[2]) daß in der Gschnitz-Dauninterstadialzeit ein Klima geherrscht haben muß, das mindestens ebenso warm war wie heute. Diese Interstadialzeit dürfte, worauf mich Prof. Brückner aufmerksam machte, der nordischen Litorina- oder Tapesepoche entsprechen, wo das Klima Nordeuropas um 2° wärmer war als heute.

Die fluvioglazialen Schotter und der postglaziale Löß verschwinden nun unterhalb Žitomislic, d. h. sie tauchen unter den Talboden unter

[1]) Penck u. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, S. 759.
[2]) Ebenda, S. 732—733.

und an ihre Stelle treten lockere feinschotterige und weiterhin feinsandige Ablagerungen; es sind die rezenten Deltaschichten der Narenta. Während bei Žitomislic die älteren Flußkurven der Würmeiszeit und ihrer zwei postglazialen Stadien über der rezenten Flußkurve liegen, sind sie im Delta der Narenta unter diese untergetaucht. Sie sinken unter den Meeresspiegel. Eine Bohrung in Metkovic hat in 16 *m* Tiefe (13 *m* unter dem Meeresspiegel) den groben Quartärschotter erreicht.[1])

Es liegt also eine jugendliche rezente Senkung vor, welche nicht nur den fluvioglazialen Schotter, sondern auch den postglazialen Löß unter den Meeresspiegel versenkt hat. Das rezente Delta der Narenta ist somit jünger als die Gschnitz-Dauninterstadialzeit. Es fällt mit steiler Stirn gegen den Boden des Narentakanales ab, der in 27 *m* Tiefe beginnt.

Zieht man nun hier die Isobathen (Skizze I), so ergeben diese einen flachen Schuttkegel mit einer darin eingesenkten Talrinne, die unter dem Narentadelta hervorkommt.

Dieser Schuttkegel liegt in der Fortsetzung der Gefällskurve der versenkten fluvioglazialen Schotter, er ist die submarine Fortsetzung derselben, die darin eingesenkte Talrinne ist die postglaziale Erosionsrinne. Das flache Gefälle des submarinen Schuttkegels beweist, daß er auf trockenem Lande zur Ablagerung kam. Der Narentakanal muß daher im Quartär trocken gelegen sein.

Verfolgt man nun den Boden des Narentakanals nach Westen, so zieht sich der Schuttkegel immer mehr auf die Talrinne zurück, die sich erst unter 80 *m* Tiefe am Abfalle gegen das nördliche Tiefseebecken der Adria verliert.

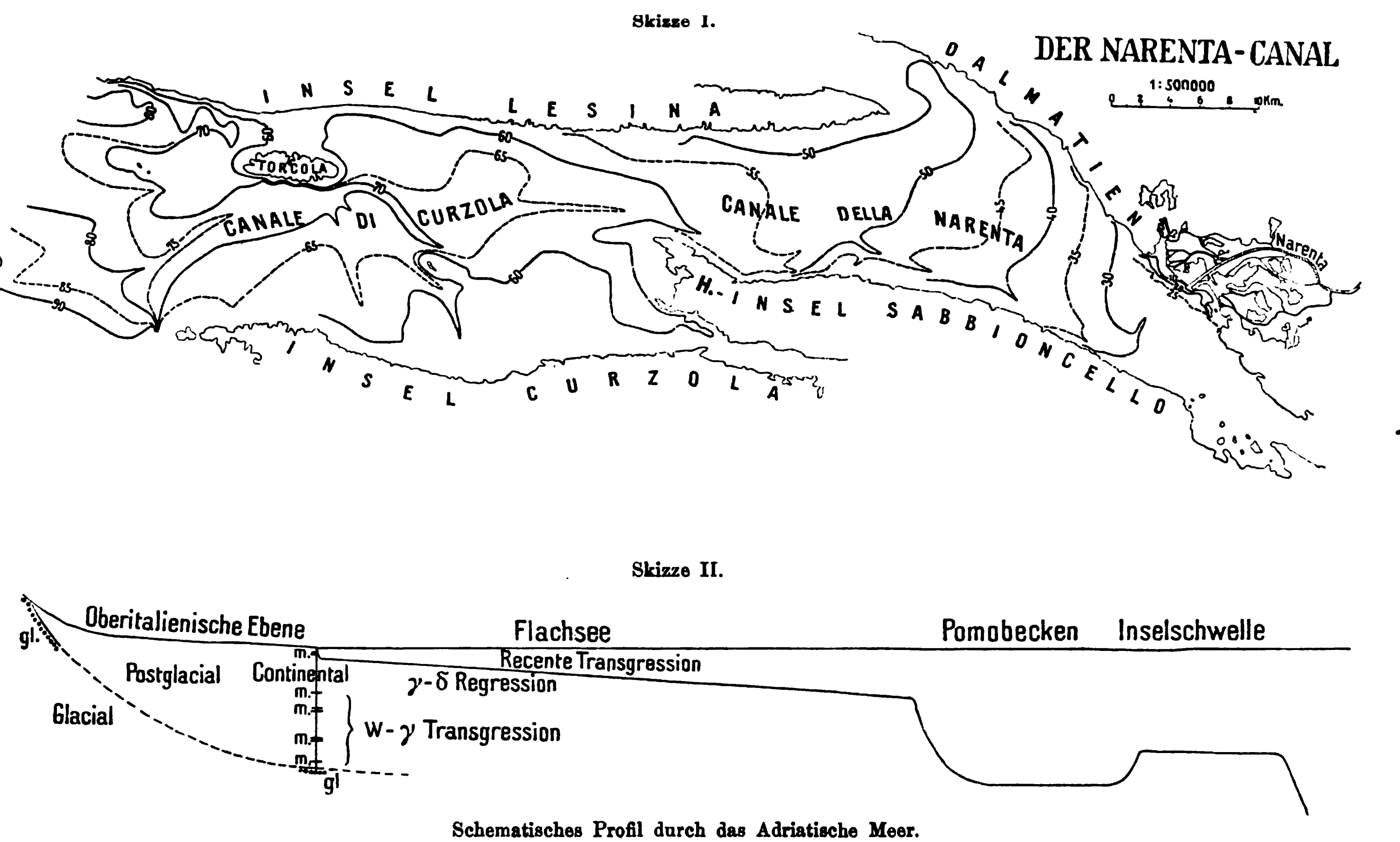
Bis über die Tiefe von 80 *m* hinaus ist somit eine konstant sich senkende Flußkurve vorhanden, die am Übergang in den Narentakanal keine Störung aufweist. Wäre nun der Einbruch des Narentakanals quartär, so müßte hier eine Unterbrechung nachweisbar sein. Das Quartär müßte hier am Narentatalausgang hoch über dem Boden des Narentakanals abbrechen. Es ergibt sich vielmehr, daß der Narentakanal in der heutigen Form mindestens bereits zur Würmeiszeit bestand, nur lag er trocken, er war noch nicht vom Meere überflutet.

Dies bringt in die Erklärung der Säugetierbreccien auf den Inseln ein neues Licht. Wenn der Meeresspiegel um 90 *m* tiefer liegt, sind alle dalmatinischen Inseln, selbst Lissa, Bestandteile des Festlandes. Tatsächlich hat man die Beweiskraft der Säugetierbreccien für den quartären Einbruch überschätzt, sie beweisen nur Festlandszustände in der Umgebung, aber doch keineswegs einen tektonischen Einbruch.

---

[1]) Nach Mitteilung von H. Ingenieur Ausübl (Makarska).

Skizze I.



Skizze II.

Schematisches Profil durch das Adriatische Meer.

Solche Festlandszustände kommen nun auch dadurch zu stande, wenn das ganze Land samt den vorliegenden Inseln 90 *m* höher liegt. Die Säugetierbreccien enthalten vorwiegend Cerviden und Equiden. Der erstere Umstand würde dafür sprechen, daß sie postglazialen Alters sind, aber der Fund von Rhinoceros Merckii beweist,[1]) daß sie zum Teil auch der Waldphase der Riß-Würminterglazialzeit angehören. Wir können daher das Trockenliegen des Narentakanals bis in die letzte Interglazialzeit zurückverfolgen. Für die frühere Zeit fehlen uns derzeit noch Beweise, pliozäne Landsäugetiere sind, soweit mir bekannt ist, bisher nur bei Pola gefunden worden, nicht auf den Inseln. Wenn nun der Meeresspiegel noch in postglazialer Zeit 90 *m* tiefer stand als heute, so erklärt sich auch das Auftreten von Löß in Dalmatien [2]) und auf den Inseln, dessen Fuß gegenwärtig vom Meere der Inselkanäle benagt wird. Er wurde an die Gehänge der trockenliegenden Inselkanäle angeweht. Seine steilen Abfälle gegen das Meer sind durch Untergrabung seitens der Brandung hervorgerufen.

Es besteht somit an der Narentamündung folgender Zyklus: eine hohe Lage des Landes nachweisbar von der Riß-Würminterglazialzeit bis zur Gschnitz-Dauninterstadialzeit, sodann eine Senkung um 90 *m*, welche die rezente Transgression der dalmatinischen Inselkanäle nach sich zog und die rezente Deltaaufschüttung der Narenta bewirkte.

Dies ermöglicht es, die Geschichte der anderen Täler der dinarischen Küste festzustellen, denen fluvioglaziale Ablagerungen fehlen. Die Deltas des Quieto, der Arsa, der Crmanja und Cetina sind alle erst seit dem Daunstadium abgelagert worden. Alle dalmatinischen Täler lassen sich submarin in den Inselkanälen bis 80 und 90 *m* Tiefe bis an den Rand der adriatischen Tiefsee als versenkte Flußrinnen verfolgen. Nur die istrischen Täler, der Quieto, der Lemekanal und die Arsa setzen sich nicht submarin fort. Wenn wir von diesen vorläufig absehen, so haben wir in Dalmatien versenkte Erosionsrinnen, die fluvioglazialer Einlagerungen entbehren. Nun sagte ich eingehends, daß der fluvioglazialen Akkumulation die Erosionsphase der Pliozänzeit voranging, welche die heutigen Flußtäler des dinarischen Gebirges schuf. Wenn diese untergetauchten Talrinnen die Fortsetzung dieser Täler sind und nicht etwa erst während der Trockenlegung während des Quartärs eingeschnitten wurden, so könnte man mit einiger Wahrscheinlichkeit sagen, daß diese submarinen Talrinnen gleichfalls der pliozänen Erosionsphase angehören, daß auch zur Pliozänzeit das Meer sich innerhalb des Raumes der 90 *m* Isobathe hielt. Die Art und Weise, wie im Narentakanal sich der quartäre

---

[1]) Woldřich, Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1882.

[2]) Siehe bes. die zahlreichen Beobachtungen von Schubert in den Verhandl. d. geolog. Reichsanst. seit 1900.

Schuttkegel der Narenta in die Talrinne zurückzieht, spricht für ein höheres Alter derselben. Auch laufen alle dalmatinischen Täler gleichsohlig in den Boden der Inselkanäle aus; der Boden der Inselkanäle bildete die Erosionsbasis der Flußtäler. Die Inselkanäle bestanden daher wahrscheinlich bereits zur Zeit der Erosionsphase der dinarischen Flußtäler.

Man muß somit in der Geschichte der Adria zweierlei unterscheiden, einerseits die Entstehung des adriatischen Beckens, anderseits die Entstehung des Adriatischen Meeres. Das Adriatische Meer in seinen heutigen Umrissen ist eine junge Erscheinung, es ist erst seit dem Daunstadium entstanden. aber nicht durch Einbruch, sondern durch eine Transgression des Meeres, welches in das sich senkende dinarische Gebirge eindrang. Der Einbruch des Meeresbeckens mit den Inselkanälen ist dagegen älter, wahrscheinlich älter als das Pliozän.

Nun zeigte ich, daß an der Wende von Miozän und Pliozän die posthumen Störungen eintreten, welche das dinarische Gebirge in Staffelbrüchen gegen das Adriabecken absinken ließen und daß zu dieser Zeit die Poljen einbrechen. Mit großer Wahrscheinlichkeit dürfen wir auch den Einbruch des Adriabeckens und seiner Kanäle in diese Zeit posthumer Störungen verlegen. Vor dieser Zeit kann das hypothetische nordadriatische Festland bestanden haben. Diesem entwickelten Zyklus widerspricht keine der bisher gemachten Beobachtungen.

Es ist nun noch das Fehlen der submarinen Fortsetzung der istrischen Täler zu erklären. Betrachtet man die Tiefenverhältnisse der nördlichen Adria, so ist hier dreierlei zu unterscheiden. Den Sockel der dalmatinischen Inseln bildend, zieht sich eine submarine Schwelle von Lagosta über Pelagosa zu den Tremiti Inseln und zum Monte Gargano hinüber, sie trennt das südadriatische Tiefseebecken von dem nordadriatischen Tiefseebecken, das ich als das Pomobecken bezeichnen will; es ist 243 *m* tief. Diese Inselbrücke sinkt an ihrer tiefsten Stelle, zwischen Pelagosa und Cazza, bis auf 181 *m* Tiefe herab. Die nördliche Adria ist dagegen eine Flachsee, die aus dem Golf von Triest, von 21 *m* Tiefe, nach Süden ganz allmählich bis 90 *m* Tiefe sinkt und erst hier in steilerem Abfalle zum Pomobecken abfällt. Sie macht ganz den Eindruck einer untergetauchten Akkumulationsebene. Dieser Eindruck verstärkt sich noch, wenn man die Tiefenverhältnisse zwischen den istrischen Inseln vergleicht. Der Quarnero, der sich gegen die offene See öffnet, hat einen flachen Boden, der von der Flachsee ausgehend, sich gegen den Golf von Fiume senkt. Ein Ast der Akkumulationsebene hat sich hier anscheinend in den Quarnero hineingebaut. Der Quarnerolo dagegen und der Canale della Morlakka und Montagna haben Tiefen, die beträcht-

lich unter die der benachbarten Flachsee hinabgehen. Anscheinend hat die Inselreihe Unie, Lussin, Premuda, Melada, Lunga und Incornata eine Barre gebildet, welche die Akkumulationsebene verhinderte, in den Raum hinter den Inseln einzudringen. So entgingen diese toten Winkel der Akkumulation. Diese Aufschüttungsebene erklärt das Fehlen submariner Talrinnen vor der Mündung der istrischen Flußtäler, weil diese unter der Ebene vergraben liegen. Die Aufschüttungsebene wäre sonach jünger als der Pliozän. Wenn man nun hier ebenso wie in Dalmatien den Meeresspiegel bis zur Gschnitz-Dauninterstadialzeit um 90 *m* tiefer annimmt, so liegt die ganze Ebene trocken. Wir haben dann ein Mittel, die eigenartigen Flugsandablagerungen von Unie und Sansego und der Südspitze Istriens zu erklären. Es sind äolische Ablagerungen, die dem Löß Dalmatiens entsprechen und die aus der trocken liegenden Akkumulationsebene während der Gschnitz-Dauninterstadialzeit auf die Umrandung der Ebene emporgeweht wurden.

Auch hier muß man nicht zur Erklärung durch einen quartären Einbruch greifen. Die nordadriatische Flachsee wäre somit als eine untergetauchte postglaziale Po-Ebene zu betrachten, die sich vorschob und das Meer bis zur heutigen 90 *m* Isobathe zurückgedrängt hat (vgl. Skizze II, S. 7).

Daß diese Auffassung der Flachsee als einer untergetauchten Aufschüttungsebene, welche durch die rezente Transgression unter den Meeresspiegel kam, zutreffend ist, lehren alle Bohrprofile, die in der friaulischen und venetianischen Ebene niedergetrieben wurden. Keines derselben hat eine Spur des ehemaligen nordadriatischen Festlandes gefunden, welche zu sagen erlaubte, daß die nordadriatische Flachsee eine höher stehen gebliebene Scholle dieses Festlandes sei. Keines dieser Bohrlöcher hat überhaupt das Quartär durchsunken. Die Bohrprofile lehren, daß der größte Teil der friaulisch-venetianischen Ebene postglazialen Alters ist. Die Brunnenbohrungnn längs der Eisenbahn Treviso-Belluno[1]) haben ebenso wie im Narentatale ergeben, daß der fluvioglaziale Schotter des Piavegletschers unter die heutige Ebene untertaucht. Die groben Würmschotter des Piavegletschers liegen bei Montebelluno auf einem älteren Quartärkonglomerat und werden von feinerem rezenten Alluvium überlagert.[2]) Bei der Eisenbahnstation Trevignano-Signorezza liegt der Würmschotter bereits 30 *m* tief, der 45 *m* tiefe Brunnen des nächsten Wächterhauses hat ihn noch erreicht, alle weiteren Bohrungen haben ihn

[1]) Mariani, Sopra alcuni pozzi della pianura Trevigiana. Atti della Società Italiana di scienze naturali e del museo civico di storia naturale in Milano, Vol. XXXVI, anno 1896. S 33, u. ff.

[2]) Mariani deutet die Bohrungen abweichend von meiner Auffassung.

nicht mehr angetroffen, auch keine der vielen Bohrungen in Venedig, die bis 172·5 *m* Maximaltiefe hinabreichen. Diese letzteren haben sich nur in sandigem und schlammigem postglazialem Alluvium bewegt. Aber eine 216·5 *m*[1]) tiefe Bohrung in Grado hat in 211 *m* Tiefe endlich einen groben Schotter erreicht; es ist der fluvioglaziale Schotter des Isonzo. Die ganze darüber liegende 211 *m* mächtige Schichtfolge von Sand und Schlamm ist dadurch als postglazial erwiesen. Die Bohrung in Grado hat nun in dieser postglazialen Schichtfolge in 79·7 *m*, 159·65 *m*, 163·3 *m* und 202 *m* Tiefe marine Fossilien gefördert, ferner auch in 7·8 und 11·5 *m* Tiefe, hier wechsellagernd mit menschlichen Artefakten, die bis 9 *m* unter den Meeresspiegel hinabreichen. In der Schicht von 11·5 *m* bis 79·7 *m* fanden sich dagegen Anzeichen kontinentaler Ablagerung in Gestalt von Lignit- und Torflagen. Eine Bohrung in Venedig, die Tellini[2]) mitteilt, ergab bis zur Tiefe von 85 *m* unter dem Meere nur fluviatile und palustre Ablagerungen. In 105·3 *m* fanden sich marine und Süßwasserkonchylien gemischt, in 119 *m* marine Fossilien. Die Nachrichten über die älteren Bohrungen in Venedig bei Tylor[3]) sind leider sehr vage gehalten, aber auch aus ihnen ersieht man, daß man in den obersten Lagen marine Reste fand, darunter fanden sich kontinentale Ablagerungen, besonders zahlreiche Lignite. Nach den Bohrprofilen von Degousée und Laurent, die Tylor mitteilt,[4]) liegen die Lignite in Tiefen von 15 bis 87 *m*, ein einziges Lignitlager fand sich noch in 127 *m* Tiefe, in den tieferen Lagen sollen dann wieder marine und kontinentale Schichten gewechselt haben. Die landeinwärts gelegenen Bohrungen, eine 111 *m* tiefe in Legnago,[5]) die 95 *m* unter den Meeresspiegel hinabging, und eine 84 *m* tiefe bei Modena,[6]) die 50 *m* unter den Meeresspiegel hinabging, haben nur kontinentale Schichten ergeben. Alle diese Bohrungen zeigen übereinstimmend gerade in der Tiefe von 20 bis 80 *m* nur kontinentale Ablagerungen, und zwar gerade in der Tiefe, in der die nordadriatische Flachsee liegt; die Wahrscheinlichkeit ist sehr groß, daß sich diese Landablagerungen im Boden der adriatischen Flachsee fortsetzen. Die Bohrungen zeigen ferner, daß nach der Würmeiszeit eine postglaziale Trans-

---

[1]) Ich verdanke das Bohrprofil dem † Prof. Eduard Richter (Graz). Siehe auch Papež, Die Wasser- u. Bodenverhältnisse von Grado u. des benachbarten Küstengebietes.

[2]) Bolletino del comitato geologico d'Italia 1890. S. 491.

[3]) Tylor, On the formation of Deltas . . . Geological Magazine 1872. IX. S. 485 u. ff.

[4]) Ebenda, S. 498—500, u. Plate XI.

[5]) Nicolis, Nuova contribuzione alla conoscenza della costituzione della bassa pianura Veronese. Bolletino della Società geologica Italiana IX.

[6]) Mazzetti, Per lo scavo di un nuovo pozzo in Modena. Atti della società dei naturalisti in Modena. Ser. III, Vol. XI, anno 26 S. 64.

gression eintrat, die über den fluvioglazialen Schotter übergriff und die in der Gschnitz-Dauninterstadialzeit von einer Regression des Strandes abgelöst wurde, worauf seither die rezente Transgression eintrat. Beide Transgressionen haben sich anscheinend nicht weit über die heutige Strandlinie in die oberitalienische Ebene hineinerstreckt, wie die Bohrungen in Legnago und Modena beweisen. Die tiefe Lage der fluvioglazialen Schotter bei Grado, die tiefer liegen als der tiefste Punkt der Inselschwelle von Pelagosa, ist nur durch Senkung des Meeresbodens zu erklären. Wo der glaziale Strand gelegen war, läßt sich hier nicht mehr feststellen, jedenfalls lag er, nach dem Korn der Schotter zu urteilen, seewärts, also im adriatischen Becken, das somit auch aus diesem Grunde im Quartär bestanden haben muß.

Die postglaziale Senkung wurde in der Gschnitz-Dauninterstadialzeit von einem Stillstand der Senkung oder von einer Hebung unterbrochen, welche es der Po-Ebene ermöglichte, sich so weit ins Meer hinauszubauen. So hat die Nordküste der Adria eine noch verwickeltere quartäre Geschichte als die dalmatinische Küste. Hier ist jedenfalls ein Gebiet stärkster Senkung.

Es ist nun noch das Fehlen der marinen Miozän- und Pliozänablagerungen an der adriatischen Ostküste zu erklären. Das Fehlen miozäner Ablagerungen ist wahrscheinlich in der bisherigen Weise durch den Einbruch des adriatischen Festlandes zu erklären. Für das Fehlen pliozäner Strandbildungen haben wir die Art und Weise ihres Auftretens zu beachten. Am Nordostrande des Apennins sind die pliozänen Ablagerungen bis zu Höhen von 300 bis 600 *m* gehoben, am Südfuße der lombardischen Alpen bis 500 *m*, aber beim Gardasee ist ihr östlichstes Vorkommen, dann verschwinden sie gegen Osten. Auch am Monte Gargano liegt das Pliozän nur mehr in 140 *m* [1]) Höhe und über den Tremiti Inseln schätzt Tellini den Meeresspiegel im Unterpliozän in rund 90 *m*. [2]) Auf Pelagosa liegt das pliozäne Strandkonglomerat in 60 *m* Höhe. So sieht man die Strandablagerungen gegen Ost und Nordost gegen ein Gebiet stärkster Senkung im Bereich der nördlichen Adria einschießen. Dies bestärkt mich in meiner Vermutung, daß der pliozäne Meeresstrand in Dalmatien im Bereich der 90 *m* Isobathe zu suchen ist. In welcher Tiefe er in der nördlichen Adria versenkt liegt, wissen wir nicht. Er ist durch Senkung tief unter den Meeresspiegel gekommen. Die pliozäne Niveaufläche ist schräg gestellt gegen Nordosten. Durch diese Senkung des Landes blieb in Dalmatien die Strandlinie im Pliozän und Quartär bis in postglaziale Zeit bei der 90 *m* Isobathe stabil, da sie gleichen Schritt hielt mit der postpliozänen Senkung des Meeresspiegels.

---

[1]) Tellini, Bolletino del comitato geologico d' Italia 1890. S. 499—501.

[2]) Ebenda, S. 502.

An der apenninischen Gegenküste stieg dagegen das Pliozän durch Hebung hoch empor und der Strand verschob sich verstärkt durch postpliozäne Senkung des Meeresspiegels meerwärts. So kehrten sich seit dem Miozän die Verhältnisse um. Im Miozän und auch noch im Pliozän war der Apennin ein niedriger Archipel von Inseln, das dinarische Gebirge ein geschlossenes Festland. Seither ist der Apennin emporgestiegen, das dinarische Gebirge abgesunken. Beide haben die Rollen gewechselt. Das dinarische Gebirge löst sich in einen Archipel auf.

Ich sagte früher gelegentlich der tiefen Lage der fluvioglazialen Schotter von Grado, daß im Nordende der Adria das Gebiet der stärksten Senkung liege.

Dies bestätigt auch die Tatsache, daß vom Skutarisee[1]) ab gegen Süden das marine Pliozän auch an der adriatischen Ostküste über den Meeresspiegel auftaucht. Auch hier senkt sich die Niveaufläche gegen Nordwesten. So verweist alles darauf, daß im Nordende der Adria das Zentrum der seit dem Beginne des Pliozäns eintretenden Senkungserscheinungen zu suchen ist. Die Höhenverhältnisse des dinarischen Gebirges bestätigen dies. Bis zum Bosnischen Erzgebirge erreicht kein Gipfel des dinarischen Gebirges 2000 *m*. Die Ursache dieser stärksten Senkung haben wir vermutlich an der Grenze von Alpen und dinarischem Gebirge zu suchen. Das dinarische Gebirge schiebt sich hier unter die Alpen, wird von ihnen überwältigt und nach abwärts gedrückt. Es wurde schräggestellt. Während sich nun bis ins Quartär Apennin und dinarisches Gebirge gegensätzlich zu einander verhalten und eine Schrägstellung des pliozänen Niveaus eintritt, verhalten sich beide Küsten in ihrer jüngsten Quartärgeschichte gleich. Die adriatische Westküste zeigt dieselben rezenten Senkungserscheinungen wie die Ostküste. Allerdings ist der Betrag dieser rezenten Senkung an der apenninischen Küste noch nicht bestimmt. Und bevor dieses nicht geschehen ist, kann man kein Urteil darüber gewinnen, wie die quartären Strandveränderungen der Adria zu erklären sind. Sie können tektonisch sein. Dafür spräche, daß die Westseite Italiens gehobene Quartärablagerungen besitzt. Das Gebiet der Senkung hätte sich in diesem Falle einfach gegen Westen verschoben und auch die Ostseite des Apennins ergriffen. Es können jedoch auch Oszillationen des Meeresspiegels sein, die durch die Anhäufung von Wasser in fester Form in den Vergletscherungen bewirkt wurden. In diesem Falle müßten den Eiszeiten und Rückzugsstadien ein tiefer Stand, den Interglazial- und Interstadialzeiten ein hoher Stand des Meeres entsprechen. Gegen eine solche Erklärung spricht die Tatsache, daß man in der Gschnitz-Dauninterstadialzeit eher ein Zurückweichen der Strandlinie erkennen kann.

[1]) Vetters, Geologie des nördlichen Albaniens. Denkschr. d. Wiener Akademie, 80. Bd., S. 4—7.



Eine letzte Möglichkeit wäre noch, daß die tektonischen Vorgänge mit den glazialen und postglazialen Geoidschwankungen interferieren. Es ist auffällig, daß der Stillstand in der Senkung, der einer durch tektonische Senkung ausgeglichenen geoidalen Aufwölbung entsprechen kann, welcher in der Adria in der Gschnitz-Dauninterstadialzeit eintritt, die gegensätzliche Bewegung zur Senkung der nordischen Litorinazeit darstellt. Nach dieser Hebungsphase tritt im Adriatischen Meere rezente Senkung ein, während im Norden die Senkung der Litorinazeit von rezenter Hebung abgelöst wird. An der Ostküste Italiens könnte die rezente Senkung das Ergebnis der geoidalen Senkung sein, die hier über die tektonische Hebung überwiegt, an der dalmatinischen Küste würden beide Prozesse gleichsinnig wirken.

Die versenkten Täler der adriatischen Ostküste sind nämlich nur ein Glied in einem Kreise versenkter Flußtäler, der von der Riasküste Galiciens, über die versenkten Flußtäler der Gascogne und der Riviera zu den Limanen Südrußlands, das Gebiet der postglazialen Hebung im Zentrum der Vereisung umgibt. Ähnlich entspricht an der Ostküste Nordamerikas den postglazialen Hebungen am St. Lorenz im Süden das Gebiet der ertrunkenen Flußtäler. Bevor aber die quartäre Geschichte aller dieser Täler nicht genau aufgehellt ist, können diese zuletzt geäußerten Ansichten nur den Wert von Vermutungen beanspruchen.

Die Niederschlagsverhältnisse im Mur-, Drau- und Savegebiete.

(Für den Zeitraum 1891—1900.)

Von

Dr. Paul Deutsch.

I.

Die Lage der österreichisch-ungarischen Monarchie und die Mannigfaltigkeit ihrer Bodengestaltung bringen es mit sich, daß ihr die Einheitlichkeit der klimatischen Verhältnisse fehlt. Der größte Teil ihres Gebietes gehört dem Bereiche des gemäßigt-kontinentalen Klimas an, das alle möglichen Abstufungen aufweist, während die südlichen Ausläufer bereits in die mediterrane Klimaprovinz hineinreichen. Dazu kommen noch die Inseln des an die Gebirge geknüpften „Höhenklimas" und die Vorposten eines schärfer ausgeprägten kontinentalen Klimas in den nach Osten hin offenen, gegen Westen und Süden geschützten Tälern der Ostalpen.[1])

Was vom Klima im allgemeinen, gilt im besonderen auch von den Niederschlagsverhältnissen: der größte Teil der Monarchie gehört dem Sommerregengebiete an, die südlichen Teile vermitteln mit ihren Herbstregen den Übergang zu dem Gebiete der subtropischen Winterregen. Bei gleicher jährlicher Periode ist aber die Menge des im Laufe eines Jahres fallenden Niederschlages je nach Meereshöhe, Meernähe und Gunst oder Ungunst der Lage gegenüber den regenbringenden Luftströmungen sehr verschieden.

Die vorliegende Arbeit ist der eingehenden Schilderung der Niederschlagsverhältnisse eines Teiles der Monarchie gewidmet, der nicht nur durch den jähen Wechsel von hoch und nieder reich benetzte und verhältnismäßig trockene Gebiete hart aneinander rückt, sondern auch vermöge seiner Lage dem Gürtel angehört, auf dem Sommer- und Herbstregengebiete einander berühren. Sie behandelt die Niederschlagsverhältnisse der österreichischen Alpenländer, soweit sie den Flußgebieten der Mur, Drau und Save angehören, und des Karstes, soweit er dem Flußgebiete der

[1]) Hann: Klimatologie III, 2. Aufl., 1897, S. 144 ff.

Save zufällt, in bezug auf die örtliche Verteilung und die jährliche Periode der Niederschläge. Die Umgrenzungslinie des Gebietes folgt größtenteils Wasserscheiden, nur im Osten fällt sie teilweise mit der politischen Grenze gegen die Länder der ungarischen Krone zusammen.

Die Arbeit verdankt ihre Entstehung einer Anregung meines hochverehrten Lehrers, Herrn Hofrates Penck, der nicht müde wurde, mich durch seine Ratschläge zu unterstützen, wofür ihm hiermit mein tiefgefühlter Dank ausgesprochen sei.

Literatur.

Eine Reihe von Orten hat sehr weit zurückreichende Aufzeichnungen von Niederschlagsbeobachtungen aufzuweisen, z. B. Graz, Klagenfurt,[1]) Laibach. 1850 hat H. Schlagintweit[2]) einige Reihen veröffentlicht und zehn Jahre später konnte Sonklar daran gehen, „Grundzüge einer Hyetographie des österreichischen Kaiserstaates“ [3]) zu entwerfen, die natürlich auch die Alpenländer mit behandeln. Die der Abhandlung beigegebene Regenkarte erfuhr durch Sonklar selbst vielfache Verbesserungen in der kartographischen Darstellung der Niederschlagsverhältnisse der Monarchie in Chavannes „Physikalisch-statistischem Handatlas von Österreich-Ungarn“[4]); immerhin aber sind die Isohyeten noch ohne genügende Rücksichtnahme auf die Erhebungsverhältnisse gezogen.

Die Art der Verwertung des Materials durch Sonklar hat Hann in seinen „Untersuchungen über die Regenverhältnisse der österreichisch-ungarischen Monarchie“ [5]) kritisch besprochen, indem er namentlich die Annahme zurückwies, daß auch benachbarte Orte selbst im vieljährigen Mittel größere Abweichungen in der Verteilung der Niederschlagsmenge über das Jahr zeigen können. Hann machte einerseits die jährliche Periode der Niederschläge, anderseits die Veränderlichkeit der Monats- und Jahresmengen zum Gegenstand der Erörterung. Mag es infolge der größeren Dichte des Beobachtungsnetzes möglich geworden sein, heute die Niederschlagsverhältnisse einzelner Gebiete genauer in allen Einzelheiten darzustellen, die Grundlagen, die Hann schuf, werden wohl unverrückt bleiben.

V. Raulin schrieb „Über die Verteilung des Regens im Alpengebiete von Wien bis Marseille“ [6]) und über die „Regenverteilung im Murtale

---

[1]) Seeland: „Regenmessungen zu Klagenfurt, 1813—1878“, M. Z. (Meteorol. Zeitschr.), 1880, XV, S. 450.

[2]) H. u. A. Schlagintweit: „Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen“, Leipzig 1850.

[3]) Mitteilungen der k. k. geogr. Gesellschaft, IV, Wien 1860.

[4]) Wien, Ed. Hölzel, 1882. — Besprochen von Hann, M. Z. 1883, XVIII, S. 400.

[5]) Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wissenschaften, mat.-naturw. Klasse, Wien 1880.

[6]) M. Z. 1879, XIV, S. 233 ff.

1887—1890".[1]) Eine großenteils zutreffende Darstellung der Verhältnisse im Murgebiete gibt die Abhandlung von Rich. Marek: „Der Wasserhaushalt im Murgebiete"[2]); sie bezieht sich auf den Zeitraum 1888 bis 1897 und ist mit einer Karte ausgestattet; auf sie ist noch mehrfach zurückzukommen.

Mit den Niederschlagsverhältnissen von Krain beschäftigt sich sehr eingehend eine Arbeit von Ferd. Seidl, der IV. Teil einer Reihe von Abhandlungen, die das „Klima von Krain" schildern.[3]) Schließlich sei noch auf Traberts Arbeit „Die kubischen Niederschlagsmengen im Donaugebiete" hingewiesen.[4])

Dazu kommen kleinere Aufsätze und Notizen über die Verhältnisse einzelner Stationen [5]) oder auch größerer Gebiete für einzelne Jahrgänge.[6])

Material.

Vergleichbarkeit und Verwertung.

Sonklar standen im Jahre 1860 für unser Gebiet die Reihen von 18 Stationen zur Verfügung. Seither wurde das Beobachtungsnetz viel dichter. 1892 erfolgte die Errichtung des k. k. hydrographischen Zentralbureaus, welches das Netz der meteorologischen Zentralanstalt erweiterte; besonders im Jahre 1895 wurde eine große Anzahl von Stationen in Tätigkeit gesetzt, so daß für die vorliegende Arbeit, welcher der Zeitraum 1891—1900 zu Grunde gelegt ist, die Beobachtungsergebnisse von 283 Stationen verwertet werden konnten. Die Angaben für 1891 und 1892 sind den „Jahrbüchern der meteorologischen Zentralanstalt", die für 1893—1900 den „Jahrbüchern des k. k. hydrographischen Zentralbureaus" entnommen.

Da die drei Flußgebiete nach einer von mir ausgeführten Messung ein Areal von 38.103 km^2 umfassen, ein Ergebnis, das von dem Beckers[7]) um 65 km^2 abweicht (Becker maß 38.038 km^2), entfällt auf je 134·6 km^2 eine Station, von den 37 Stationen mit vollständigen Reihen je eine auf 1029·8 km^2 und auf 7·7 Stationen überhaupt.

---

[1]) M. Z. 1893, XXVIII, S. 462.

[2]) Mitteilungen d. naturw. Vereines für Steiermark, Graz 1901.

[3]) Mitteilungen d. Musealvereines für Krain, VII, Jahrg. 1894, II. Abt.

[4]) II. Abhdlg. d. „Donaustudien", nach dem Plane und den Instruktionen von Dr. Jos. v. Lorenz-Liburnau. Beilage zu Heft 8, Bd. XXXVI der Mitteilungen d. k. k. geogr. Ges., Wien 1893.

[5]) „Klima von Laibach" von Hann, nach den Aufzeichnungen von K. Deschmann, M. Z. 1889, XXIV, S. 306 f; „Schriften des Sonnblickvereines", 1886 ff.

[6]) G. Wilhelm: „Die atmosphär. Niederschläge in Steiermark im Jahre 1877"; ebenso für die folgenden Jahre. Mitteilungen d. naturw. Vereines für Steiermark, 1877 ff.

[7]) „Die Gewässer in Österreich", I, Wien 1890.

Für die einzelnen Flußgebiete [1]) gelten folgende Zahlen:

	Areal in km^2	(Mehr als Becker um km^2)	Station. überhaupt	Normalstationen	Je 1 Normalstat. a. Station. überhpt.	Je eine Station auf km^2	Je eine Normalst. auf km^2
Mur . . .	10.816	(26)	97	10	9·7	111·5	1081·6
Drau . . .	15.517	(19)	109	15	7·3	142·4	1034·5
Save . . .	11.770	(20)	77	12	6·4	152·9	980·8
Gesamtgebiet	38.103	(65)	283	37	7·7	134·6	1029·8

Daß das vorliegende Material im allgemeinen wohl vergleichbare Beobachtungsergebnisse umfaßt, darf zweifellos angenommen werden. Denn die Apparate besitzen fast alle die von der meteorologischen Zentralanstalt vorgeschriebene Form und Größe (Auffangfläche 0·05 m^2) [2]); auch ihre Aufstellung entspricht wohl in den meisten Fällen den Grundsätzen, welche durch langjährige praktische Erfahrung und durch eigens ausgeführte Versuche [3]) gewonnen wurden.

Inwieweit die Messungen überhaupt auf Genauigkeit Anspruch machen dürfen, lehrt der Vergleich zweier in Laibach gleichzeitig an verschiedenen Punkten gewonnener Reihen: bald wurde hier, bald dort mehr gemessen, die Differenzen sind am größten, wenn die absoluten Mengen besonders groß sind: im März 1900 beträgt die Abweichung 25% bezw. 30% der gemessenen Mengen; im zehnjährigen Mittel beträgt die Differenz für den März 97·1 *mm* gegen 94·7 *mm*, der größte Unterschied der Monatsmittel, der vorkommt. Die zehnjährigen Jahresmittel betragen 1433 *mm* und 1428·6 *mm*, Differenz rund 3‰.

Wir dürfen somit annehmen, daß die zehnjährigen Mittel, die aus tatsächlich beobachteten Werten berechnet sind, bis auf die Zehner der Millimeter genau sind.

Zehnjährige Monatsmittel gewähren ein getreues Bild der jährlichen Periode der Niederschläge, was bei kürzeren Reihen nicht in diesem Maße zutrifft. Wurde daher unter einen Zeitraum von zehn Jahren nicht hinuntergegangen, so wurde auch kein längerer Zeitabschnitt behandelt, weil das eine Verminderung der Anzahl der vollständigen Reihen

[1]) Die in den „Beiträgen zur Hydrographie Österreichs, herausgeg. vom k. k. hydrogr. Zentralbureau. Beil. z. I. Heft. Flächenverzeichnis zur Übersichtskarte der hydrogr. ergänzten österr. Flußgebiete", Wien 1896, veröffentlichten Werte konnten nicht verglichen werden, da sie sich auf „hydrogr. ergänzte" Gebiete beziehen.

[2]) Jelinek: „Anleitung z. Ausführung meteorol. Beob. an Stationen II. und III. Ordnung". Wien 1893.

[3]) G. Hellmann: „Resultate d. Regenmeßversuchsfeldes bei Berlin 1885 bis 1891". M. Z. 1892, XXVII, S. 17 ff.

und damit der Normalstationen für die Reduktion der unvollständigen Reihen zur Folge gehabt hätte.

Die Reduktion der unvollständigen Reihen wurde nach der bekannten Formel $(A:N) . s_n = s_a$ durchgeführt, deren Gültigkeit Hann in seinen „Untersuchungen" nachgewiesen und später gegen Schreiber verteidigt hat.[1]) Dabei wurden nur Stationen berücksichtigt, die vollständige Beobachtungen für zwei Jahre oder, bei lückenhaften Reihen, für 36 Monate aufweisen konnten.

Mehrfach wurden zwei Normalstationen zur Reduktion einer unvollständigen Reihe herangezogen, so für die Orte des Gailtales Raibl und Toblach; da differierten nun die beiden Resultate stets nur um etwa 30 *mm*, obwohl Raibl und Toblach nicht nur in bezug auf die absoluten Niederschlagsmengen (2234 *mm* und über 900 *mm*), sondern auch hinsichtlich der jährlichen Periode sehr stark voneinander und zum Teil auch von den Orten des Gailtales abweichen. Dies zeigt, daß die durch Reduktion gewonnenen Werte im allgemeinen als ziemlich verläßlich angesehen werden dürfen.

Wegen der Wichtigkeit der Beobachtungen an hochgelegenen Stationen wurden auch dort gewonnene nur drei- bis fünfmonatige Reihen einiger Jahre auf Talstationen reduziert, wenn die jährliche Periode vermutlich die gleiche war. Bei unwahrscheinlichen Ergebnissen, z. B. kaum 1000 *mm* für den 2387 *m* hohen Zirbitzkogel, fanden die Resultate solcher Reduktionen keine Berücksichtigung.

Die aus vollständigen Reihen berechneten und die durch Reduktion gewonnenen Werte bilden die Grundlage für die Darstellung der örtlichen Verteilung des Niederschlages.

Zur Ermittlung der Verteilung der Niederschläge auf die Monate und Jahreszeiten konnten nur vollständige Reihen dienen; die gefundenen Werte wurden in Prozente der Jahresmengen umgerechnet, weil dadurch „die Verschiedenheiten der absoluten Regenmengen, die von anderen Ursachen abhängen wie die jährliche Periode der Niederschläge",[2]) verschwinden. Dadurch treten die Änderungen von Monat zu Monat viel reiner hervor und die Übereinstimmung der jährlichen Perioden für größere Gebiete läßt sich weit leichter feststellen.[3])

In vereinzelten Fällen wurden auch Reihen verwertet, in welchen die Daten für einige wenige Monate fehlten. Etwaige kleine Irrtümer bei der Interpolation sind in den zehnjährigen Mitteln kaum mehr fühlbar und um so weniger schwer zu nehmen, als ja selbst die durch

---

[1]) „Reduktion kürzerer Reihen auf langjährige einer Nachbarstation", M. Z. 1898, XXXIII, S. 121 ff.

[2]) Hann: „Untersuchungen", I, 29.

[3]) Hann: „Untersuchungen", I, 12.

Messung an zwei verschiedenen Stellen desselben Ortes gewonnenen Monatssummen erheblich .voneinander abweichen können.[1])

Für diesen Teil der Arbeit kommen 37 Reihen in Betracht.

Regenkarte und Regenprofile.

Die örtliche Verteilung der Niederschläge im Mur-, Drau- und Savegebiet wurde auch kartographisch dargestellt.

Von den (S. 16) erwähnten älteren Karten Sonklars abgesehen, liegt eine Regenkarte für eine größere Periode bisher nur für das Murgebiet vor; sie ist der (S. 17) erwähnten Abhandlung Mareks über den „Wasserhaushalt im Murgebiete“ beigefügt. Die Jahrbücher des hydrographischen Zentralbureaus enthalten Regenkarten für die einzelnen Jahrgänge, und zwar für 1893 und 1894 in kleinem Maßstabe für die ganze Reichshälfte auf einem Blatte, für die folgenden Jahre für jedes Flußgebiet gesondert in größerem Maßstabe und, was von besonderem Werte ist, mit Terraindarstellung.

Der erste Entwurf zu der dieser Arbeit beigegebenen Karte wurde auf einem Probedruck der Ravensteinschen Karte der Ostalpen 1 : 500.000[2]) gemacht; die erhaltenen Isohyeten wurden dann in die Zeichnung des Flußnetzes nach der Übersichtskarte von Mitteleuropa 1 : 750.000 des Militär-geographischen Instituts übertragen,[3]) und zwar wurden die 700, 800, 1000, 1200, 1500, 2000 *mm*-Linie durchwegs, stellenweise auch die 900 *mm*-Linie eingezeichnet.

Um für die Zeichnung der Isohyeten an den Grenzen unseres Gebietes größere Sicherheit zu erzielen, wurden, wo das nötige Material vorlag, außerhalb gelegene Stationen mit herangezogen und die Darstellung im ersten Entwurfe über das zu bearbeitende Gebiet hinaus ausgedehnt.

Auf die Wiedergabe der Isohyetenzeichnung auf einer Karte mit Geländedarstellung mußte verzichtet werden. Einen teilweisen Ersatz mögen dafür die beigefügten Profile bieten.

II.

Die örtliche Verteilung des Niederschlages.

(Hiezu Tabelle I.)

Allgemeines.

Überall ist in der Atmosphäre eine gewisse Menge von Feuchtigkeit in Form von Wasserdampf enthalten. Wenn diese Feuchtigkeits-

[1]) Vgl. S. 18.

[2]) Für die Überlassung dieser Karte schulde ich Herrn Hofrat Penck besonderen Dank.

[3]) Für den Druck wurde die Karte auf den halben Maßstab reduziert.

menge durch die in aufsteigenden Luftströmen, wie sie in der heißen Jahreszeit nicht selten besonders in ringsumschlossenen Gebieten vorkommen, eintretende Abnahme der Lufttemperatur zur Kondensation gebracht wird, entstehen Niederschläge, die zwar einen ansehnlichen Teil der Sommerregen bilden, aber örtlich beschränkt und für die Niederschlagsverteilung im allgemeinen nicht sehr belangreich sind. Die Niederschläge, welche die großen Züge der Regenverteilung bestimmen, sind nicht durch bloß lokale Erscheinungen hervorgerufen, sondern sie gehen auf allgemeinere Ursachen zurück; die von außen her wehenden Luftströmungen sind es, die hier maßgebend sind. Da nun der Ursprung derselben, der zugleich ihren Feuchtigkeitsgehalt und, wenn man von der Beeinflussung durch orographische Verhältnisse absieht, ihre Richtung bestimmt, durch die jeweils herrschende Luftdruckverteilung bedingt ist, ist es nötig, auf dieses Moment als auf die letzte Ursache der Regenverteilung, die für uns in Betracht kommt, zurückzugreifen. Einiges wird gelegentlich der Besprechung der jahreszeitlichen Verteilung der Niederschläge nachzutragen sein.

Die folgenden Ausführungen schließen sich an die bezüglichen Abschnitte in Hanns „Klimatologie“ an.[1])

Luftdruck und Windverhältnisse Mitteleuropas stehen unter der Herrschaft der atlantischen barometrischen Minima, die ihren Weg meist im NW von Mitteleuropa nehmen;[2]) nach den Gesetzen der Luftbewegung in Zyklonen sind daher die Hauptwinde die westlichen und südwestlichen. Da die Alpenketten im großen ganzen westöstlich verlaufen, ist es naheliegend anzunehmen, daß die reinen Westwinde als Regenbringer hier nicht in erster Linie stehen, besonders in den Ostalpen, abgesehen höchstens von den nordsüdlich streichenden Zügen der Seetaleralpen, Sau- und Koralpe; für die Nordhälfte des Gebirges sind vielmehr die aus N und NW, für die Südhälfte die aus S und SW wehenden Winde als Hauptregenwinde zu betrachten. Tatsächlich herrschen im Sommer über Mitteleuropa unter dem Einfluß des über dem Atlantik unter etwa 40° n. Br. lagernden Maximums und des Minimums im SE von Europa Nordwestwinde, die der Witterung den Charakter „der Nässe, Kühle und häufigen Trübung“ verleihen. Daß diese Behauptung mit den Ergebnissen der Zusammenstellung von Windbeobachtungen, die bei gleichzeitigem Niederschlage gemacht wurden,[3]) nicht immer im Einklange steht, ist dadurch zu erklären, daß die Luftströmungen aus ihrer ursprünglichen Richtung vielfach durch vorhandene Tiefenlinien abgelenkt werden.

---

[1]) Besonders III, S. 144 ff.

[2]) Van Bebber: „Witterungskunde“ II, S. 276 ff., und „Die Zugstraßen der barom. Minima“, M. Z. 1891, XXVI, S. 361 ff.

[3]) Für Graz bei Marek, a. a. O., S. 13.

Für die weiter im S gelegenen Teile unseres Gebietes ist die Luftdruckverteilung über dem Mittelmeere von maßgebender Bedeutung. Im Sommer liegt ein Minimum über Nordafrika, das Nord- und Nordwestwinde über dem westlichen Mittelmeergebiete zur Folge hat. Im Herbste und Winter aber entwickelt sich über den Wassermassen, deren Abkühlung weit langsamer vor sich geht als die der angrenzenden Landflächen, zwischen dem atlantischen Maximum im W und einem anderen im E ein Gebiet niederen Luftdruckes, das durch die vorspringenden Halbinseln in einzelne Teilminima aufgelöst wird; ein solches pflegt sich auch über der Adria einzustellen und zieht alle die Erscheinungen nach sich, die an das Auftreten barometrischer Depressionen geknüpft sind; hier liegt der Ursprung der für die Südalpen und den Karst typischen Herbstregen. Wir können mit vollem Rechte die Süd- und Südwestwinde als Hauptregenwinde dieser Gebiete ansehen [1]).

Großer Feuchtigkeitsgehalt der Luftströmungen allein genügt aber nicht, um Niederschläge zu erzeugen; denn „solange eine Ursache fehlt, welche die Luft zum Emporsteigen veranlaßt, bringt auch die Seeluft keinen Niederschlag hervor". Das Aufsteigen von Luftmassen ist nun entweder die unmittelbare Folge von Störungen des Gleichgewichtes in der Atmosphäre oder davon, daß einer Luftströmung Hindernisse im Wege stehen, welchen sie nicht oder doch nur zum Teil seitlich ausweichen kann; dabei erfolgt das Ansteigen nicht erst hart am Fuße des Gebirges, das sich quer über den Weg stellt, sondern infolge des Staues schon in einiger Entfernung. Was immer aber die Ursache dieser Bewegung sein mag, stets gelangt die Luft unter geringeren Druck, dehnt sich aus und verliert dadurch Wärme, was schließlich die Kondensation des vorhandenen Wasserdampfes zur Folge hat. Es ist für uns von geringer Bedeutung, daß nach Woeikof, [2]) Supan [3]) und Brückner [4]) ein wesentlicher Teil des Niederschlages aus Wasserdampf entsteht, der den Landflächen und nicht unmittelbar dem Meere entstammt; denn auch dieser nichtmarine Wasserdampf wird erst von anderwärts herbeigeführt und kommt nur in den bereits (S. 21) erwähnten Sommerregenfällen von geringer Ausdehnung vielfach an dem Orte seiner Kondensation wieder zum Niederschlage.

Es ist klar, daß einem Orte desto mehr Niederschlag zu teil wird, je näher er in der Richtung des Regenwindes dem Meere liegt, je leichteren Zugang die Regenwinde zu ihm haben und im allgemeinen, je höher er gelegen ist.

[1]) „Klima von Laibach" von Deschmann-Hann M. Z. 1889, XXIV, S. 306 f.

[2]) „Klimate der Erde," deutsche Bearbeitung, Jena 1887.

[3]) „Die Verteilung des Niederschlages auf der festen Erdoberfläche." Erg.-H. 124 zu P. M. 1898, S. 28 f.

[4]) „Über die Herkunft des Regens," Geogr. Zeitschr. 1900, S. 89 ff.

Es ist jedoch im einzelnen nicht möglich zu entscheiden, wieviel von der Niederschlagssumme eines Ortes auf Rechnung des einen oder anderen Faktors zu setzen ist; höchstens läßt sich durch Vergleichung der Regenmengen mehrerer Stationen mit einiger Sicherheit angeben, warum der eine Punkt mehr Niederschlag erhält als ein anderer, inwiefern z. B. die geringere Meereshöhe oder Meernähe des einen der Orte durch die Gunst seiner Lage gegenüber den Regenwinden wettgemacht wird. (Vgl. S. 36 f.)

Aus Gründen der Zweckmäßigkeit wird die bei der Veröffentlichung der Beobachtungsergebnisse eingehaltene Einteilung nach Flußgebieten auch hier beibehalten.

Die Folgerungen und Schlüsse allgemeiner Art, welche da und dort eingestreut sind, erheben durchaus nicht Anspruch darauf, als neu gelten zu wollen; sie sollen zum größten Teile nur dartun, daß die in anderen Gebieten gewonnenen Erkenntnisse auch hier Geltung haben, daß ihre Richtigkeit durch eine genauere Untersuchung der in unserem Gebiete herrschenden Verhältnisse abermals bestätigt wird, wenn man sie schon nicht a priori als allgemein gültig annehmen will.

Das Murgebiet.

Von den Quellen bis Bruck.

Die Regenverteilung im Tale der Mur und in den Tälern ihrer Zuflüsse ist durch eine ziemlich große Zahl von Beobachtungsstationen hinlänglich festgelegt. Der jährliche Niederschlag erreicht nirgends 900 *mm*, wenn wir von den obersten Talstrecken absehen, sinkt dagegen auf große Strecken unter 800, stellenweise sogar unter 700 *mm* herab. Da diese Gebiete auf der Karte kenntlich gemacht sind, ist es überflüssig, sie hier einzeln zu nennen. Nur auf die Regenarmut des alten Murtalstückes Tamsweg-Oberwölz und auf die Verhältnisse im Taurachtal und dessen Nebentälern sei ausdrücklich hingewiesen; hier greift die 800 *mm*-Isohyete desto weiter talaufwärts, je weiter östlich das betreffende Tal liegt: Tweng erhält, nach den lückenhaften Reihen zu schließen, über 900 *mm* Niederschlag, Weißbriach (1120 *m*) 871, Göriach (1210 *m*) 766 und Leßach (1208 *m*) nur 676 *mm*. Tweng ist gegen die regenbringenden Winde nicht so streng abgeschlossen, da hier der Kamm des Gebirges im Radstädter Tauern auf 1738 *m* herabsinkt; weiter im E steigt der Hauptkamm bis nahezu 2900 *m* an und überdies schalten sich zwischen die einzelnen Täler Seitenkämme ein, welche sie noch nachhaltiger gegen die allgemeine Luftzirkulation absperren.

Das Gebiet von unter 800 *mm* Niederschlag zieht sich im S über die Wasserscheide ins Draugebiet; dies geschieht am Neumarkter Sattel,

während die Höhe des Obdacher Sattels zwischen 800 und 900 *mm* Regen erhält. Im allgemeinen aber dringen die Isohyeten in die von S her einmündenden Täler viel weniger weit ein als in die Täler der von den Niederen Tauern herabfließenden Bäche. (Vgl. S. 27 f.)

Für die Niederen Tauern bieten den einzigen Anhaltspunkt für die Zeichnung der Isohyeten auf dem Südabfalle die Beobachtungen in der Grazer Hütte am Preberspitz in 1897 *m* Meereshöhe; diese erstrecken sich auf nur 1—3 Monate der Jahre 1897—1900, so daß die Reduktion kein sehr verläßliches Resultat erwarten ließ; dazu kommt noch, daß die Station im Lee einer Erhebung liegt, die um fast 1000 *m* höher ansteigt. Es war daher notwendig, die Außenseite der Kette, die Luvseite, mit in Betracht zu ziehen; ist auch hier bloß eine Gehängestation (Hohentauern in 1265 *m* Höhe mit 1488 *mm*) vorhanden, der Vergleich mit hoch gelegenen Stationen an der Nordseite der Hohen Tauern (Sonnblick, 3106 *m* : 1780 *mm*; Radhausberg, 1950 *m* : 1534 *mm*) und die großen Regenmengen in den Tälern (Untertauern, 1004 *m* : über 1200 *mm*; St. Nikolai, 1126 *m* : rund 1200 *mm*) stützen die Annahme, daß auf dem gegen N gekehrten Gehänge der Niederen Tauern ausgedehnte Flächen mehr als 1500 *mm* Niederschlag erhalten, daß die Regenhöhe vielfach an 2000 *mm* heranreicht und diesen Betrag vielleicht stellenweise überschreitet. (Vgl. d. V. Abschnitt.) Das gestattet uns den Schluß, daß dem Hauptkamme und den nach S und SE abzweigenden Seitenkämmen, diesen freilich nur in ihren höchsten Aufragungen, jedenfalls eine jährliche Niederschlagsmenge von über 1500 *mm* zu teil wird.

Mit Rücksicht auf die für die Grazer Hütte gewonnene Zahl von 1221 *mm* wurde die 1200 *mm*-Linie so gezogen, daß sie sich ungefähr der 1900 *m*-Isohypse anschließt; in entsprechendem Abstand unter steter Berücksichtigung der jeweils nächstgelegenen Talstation die 1000 *mm*-Linie[1]).

Hier scheint mir die richtige Stelle zu sein, in eine ausführlichere Besprechung des Verfahrens einzugehen, nach welchem Richard Marek[2]) auf seiner Karte die Isohyeten für die Höhen der Gebirge konstruiert hat. Wenn auch zugegeben werden muß, daß für den Zeitraum 1888 bis 1897 noch weniger Anhaltspunkte für die Verhältnisse der hoch gelegenen Gebiete vorhanden waren als für die Zeit 1891—1900, war es doch wohl zu weit gegangen, den Betrag von 80 *mm* Niederschlagszunahme für je 100*m* Anstieg, der sich für das Profil Leoben-Hochalpe-Frohnleiten ergab, als Konstante für das ganze Murgebiet anzunehmen,

---

[1]) Isolierten Erhebungen, wie der Gstodergruppe, die zum Tamsweg-Seckauer Höhenzug gehört (Dr. Aug. v. Böhm: „Einteilung der Ostalpen", Geogr. Abhdlgn. I, 3, Wien 1887), wurden mit Rücksicht auf ihre Isolierung verhältnismäßig geringe Niederschlagsmengen zugeschrieben.

[2]) A. a. O., 13—15.

zumal da sich, wie Marek selbst richtig bemerkt, dieser Faktor nicht bloß in horizontaler, sondern auch in vertikaler Richtung ändert. Hiefür seien einige zum Teil schon von Marek gebrachte Beispiele angeführt:

Auf der Strecke Mürzzuschlag—Lahnsattel erfolgt die Zunahme bei je 100 *m* Anstieg folgendermaßen: Mürzzuschlag—Mürzsteg 72 *mm*, Mürzsteg-Frein 546 *mm*, Frein-Lahnsattel 273 *mm*. Das Stationspaar Hochalpe-Leoben ergibt 92 *mm*, Hochalpe-Frohnleiten 69·5 *mm*, Flattnitz-Predlitz 79 *mm*, Flattnitz-Murau 44 *mm*. Im Gebiete der Koralpe: Glashütten-Landsberg 31 *mm*, Glashütten-Gleinstätten nur 23 *mm*. Aus dem Draugebiete im Bereiche der Saualpe:[1]) [Hüttenberg-Guttaring — 79 *mm*, Knappenberg-Guttaring 8 *mm*], Stelzing-Guttaring 43 *mm*, Knappenberg-Hüttenberg 62·5 *mm*, Stelzing-Hüttenberg 73·4 *mm*, Stelzing-Knappenberg 81 *mm*.

Daraus erhellt zur Genüge, daß es nicht zulässig ist, ein beliebiges Stationspaar herauszugreifen und die besonderen Verhältnisse, die hier herrschen, als Richtschnur für ein großes Gebiet zu nehmen. Die von Marek als Konstante angenommene Zahl ist gewiß im allgemeinen zu hoch, um so viel zu hoch, als die Regenhöhe von Leoben, wenn der Ausdruck gestattet ist, zu gering ist. Daß die Steigerung der Niederschläge von NW her stärker erscheint als von SE (Frohnleiten), hat seinen Grund in der Trockenheit des Murtales oberhalb Bruck, die als eine außergewöhnliche Erscheinung zu betrachten ist. Es ist auch kaum anzunehmen, daß die durchschnittliche Niederschlagszunahme oberhalb der Station Hochalpe der unterhalb der genannten Station gleich ist. Für das Gebiet der Saualpe z. B. gelangen wir zu einem im Mittel wahrscheinlichen Durchschnittswerte erst durch Vergleich von Stelzing mit Guttaring, das nicht so abnorm trocken ist wie Hüttenberg und Knappenberg.

Im allgemeinen läßt sich wohl die Behauptung aufstellen, daß auf der Leeseite, selbst wenn man von extremen Fällen, wie dem oberen Mürztal, absieht, die Abnahme der Niederschlagsmengen talwärts rascher erfolgt als die Niederschlagszunahme mit wachsender Meereshöhe auf einer ausgesprochenen Luvseite; denn die im Luv des Regenwindes gelegenen Fußstationen erhalten mehr Niederschlag als die im Lee in gleicher Meereshöhe gelegenen: Z. B. Untertauern (1004 *m*) mit über 1200 *mm* gegen St. Michael (1040 *m*) mit 841 *mm*; die Differenz Kammstation-Fußstation im Luv wird daher kleiner sein als die Differenz Kammstation-Fußstation im Lee.

Allerdings tritt in Ausnahmsfällen eine Umkehrung des Verhältnisses ein, wenn nämlich das den Regenwinden zugekehrte Gehänge diesen

---

[1])

	Meeres-H. *m*	Niederschl. *mm*		Meeres-H. *m*	Niederschl. *mm*
Guttaring	642	817	Knappenberg	1045	850
Hüttenberg	797	695	Stelzing	1410	1145

nicht ganz frei zugänglich ist und infolgedessen in einem abnorm trockenen Gebiete ansetzt. Marek erklärt, „daß wie beim Arlberg (Hann, Klimatologie, I, 297) auch hier weiter im E der Alpen die Regenseiten der Gebirge eine raschere Zunahme des Niederschlages mit der Höhe aufweisen als die Leeseite.“ Wie eben gezeigt wurde, ist dies Ausnahme und nicht Regel; im übrigen spricht das zitierte Beispiel (Arlberg) klar gegen Mareks Behauptung.

Bei der Gleinalpe, auf die sich Marek bezieht, finden wir am NW-Gehänge eine durchschnittliche Niederschlagszunahme von 92 *mm* für je 100 *m* Anstieg, am SE-Gehänge 69·5 *mm*. Hier ist es nun zweifelhaft, ob man überhaupt von einer ausgesprochenen Luvseite sprechen kann; entscheidet man sich aber auch mit Marek für die Nordwestseite, so ist doch seine daran geknüpfte Folgerung abzulehnen; denn es handelt sich da um einen der eben gekennzeichneten Ausnahmsfälle.

Die Verhältnisse, die das Profil: Eisenerz-Prebichl-Leoben-Hochalpe-Frohnleiten zeigt, dürfen wohl als typisch gelten.[1]) Die Niederschlags-Zu-, bezw. Abnahme pro 100 *m* beträgt für Eisenerz-Prebichl (AB) 58, Prebichl-Leoben (BC) 100, Leoben-Hochalpe (CD) 92 und Hochalpe-Frohnleiten (DE) 69·5 *mm*. Wir sehen ganz deutlich: die langsamste Zunahme zeigt AB, die primäre Luvseite, die rascheste Abnahme BC, die primäre Leeseite, und zwar ist, wie zu erwarten war, der Betrag für BC größer als der für AB; dagegen weist die sekundäre Luvseite der Hauptregenwinde CD eine Zunahme auf, die rascher erfolgt als die Abnahme auf DE, die sekundäre Leeseite für die Hauptregenwinde, welche aber zugleich Luvseite in bezug auf die entgegengesetzt gerichteten weniger bedeutenden Regenwinde aus SE ist.

Mareks Vorgehen führte dazu, daß er infolge der Annahme einer zu hohen Konstante für die Niederschlagszunahme mit der Höhe (80 *mm*) für ein ziemlich großes Gebiet zu Niederschlagshöhen von mehr als 2000 *mm* gelangte, deren Wahrscheinlichkeit zum guten Teile bestritten werden muß, selbst wenn man in Rechnung zieht, daß Mareks Periode 1888—1897 reicher an Niederschlägen war als das Jahrzehnt 1891—1900. (Vgl. Abschnitt VI.)

Die Konstruktion der Isohyeten für die Gruppen südlich des Murtales stützt sich namentlich auf die Stationen Flattnitz, 1390 *m* : 1133 *mm*, St. Wolfgang, 1273 *m* : 880 *mm* und Hochalpe-Almwirt, 1178 *m* : 1337 *mm*. Diesen Angaben entsprechend zeigt die Niederschlagsstufe von über 1500 *mm* nur recht beschränkte Ausdehnung. Der relative Regenreichtum

---

[1])

	M.-H. *m*	Niederschl. *mm*		M.-H. *m*	Niedeschl. *mm*
Eisenerz:	769	1151	Hochalpe	1337	1337
Präbichl:	1227	1416	Frohnleiten	434	821
Leoben	532	721			

(Vgl. Tafel II, Fig. 2.)

der Gleinalpe ist wohl zum guten Teile darauf zurückzuführen, daß auch von SE her eine nicht unbeträchtliche Feuchtigkeitsmenge zugetragen wird, da in dieser Richtung keine nennenswerten Erhebungen vorgelagert sind.

Vergleichen wir die beiden Gehänge des Murtales im weitesten Sinne miteinander, so ergibt sich, daß das nach N gekehrte Gehänge, soweit wir dies aus den vorliegenden Beobachtungen schließen dürfen, reicher benetzt ist als das andere. Fassen wir die Stationen des einen und des anderen Gehänges in je eine Gruppe zusammen und bilden wir die Mittel aus Meereshöhen und aus Regenmengen, so erhalten wir folgende Zahlen:

	Meereshöhe *m*	Regenmenge *mm*
Nördlich der Mur (8 Stationen)	1068	833
Südlich der Mur (15 Stationen)	1084	904

Warum dies so ist, ist leicht einzusehen; der größte Teil der Feuchtigkeit wird auf der Nordseite der Niederen Tauern abgegeben; das beweisen die Regenhöhen der dort gelegenen Orte. Das Murtal ist sehr trocken, weil es im Regenschatten der Tauern liegt. Der abermalige Anstieg im S der Mur führt eine neuerliche, wenn auch nicht bedeutende Kondensation herbei und diese macht die Gehänge etwas niederschlagsreicher als die gegenüberliegenden. Südwestwinde, die eine ausgleichende Wirkung üben könnten, kommen für diesen Teil des Murgebietes, wie ein Vergleich mit den südlich der Wasserscheide im Draugebiete gelegenen Stationen lehrt, als Regenbringer kaum in Betracht.

Das Mürzgebiet.

Das Tal der Mürz und die Täler ihrer Zuflüsse gehören ziemlich weit aufwärts der Niederschlagsstufe von 800 bis 900 *mm* an. Die oberen Talstrecken der Mürz selbst und ihrer von N und NW her kommenden Zuflüsse aber sind durch große Niederschlagsmengen ausgezeichnet.

Die Walder Höhe mit ihren 849 *m* Meereshöhe bildet eine tiefe Bresche in der Mauer, die den Mur-Mürztalzug gegen N abschließt; hier drängen sich die Luftmassen durch und geben so viel Feuchtigkeit ab, daß Trieben am Paltenbach uns trotz seiner geringen Meereshöhe von nur 708 *m* mit einem Niederschlag von 1418 *mm* entgegentritt.[1])

[1]) Die Zahl schien mir zu hoch; ich habe darum das Mittel für Trieben und die einiger anderer Stationen des Ennsgebietes mit den von Müllner (Die Seen des Salzkammergutes und die österr. Traun, Geogr. Abh. VI, 1, 1896) für die Periode 1881 bis 1890 berechneten verglichen und dabei folgende Verhältniszahlen erhalten (1881 bis 1890 : 1891—1900): Radmer 59·1, Hohentauern 69·5, Wildalpe 71·7, Donnersbachwald 79·6, Trieben 81·9, Gußwerk 97·2, Eisenerz 104·3%. Als Mittel ergibt sich: 80·5%, ohne Radmer 84%. Daß die Zahl für Trieben (81·9%) mit dem Mittel aus allen 7 Stationen nahezu übereinstimmt, läßt die Vermutung berechtigt erscheinen, daß der Wert von 1418 *mm* für Trieben einige Wahrscheinlichkeit für sich hat.



Zum Teil kommt dieser Niederschlagsreichtum noch der Leeseite zu gute: Wald hat in 849 *m* Höhe eine Regenhöhe von 1034 *mm*, die sehr groß erscheint, wenn man sie mit den Regenmengen vergleicht, die den weiter westlich gelegenen Stationen in gleicher Meereshöhe zukommen. Weiter im E dagegen sind die Mengen sehr beträchtlich: Vordernberg, 819 *m* : 1262 *mm*, Tragöß-Oberort, 780 *m* : 1124 *mm*, Bodenbauer, 877 *m* : 1427 *mm*; im Mürztal Frein, 865 *m* : 1417 *mm*, Lahnsattel, 935 *m* : 1608 *mm*; ferner Altenberg, 790 *m* : 1286 *mm*. Talabwärts nimmt dieser Niederschlagsreichtum rasch ab. (Vgl. S. 25).)

An hoch gelegenen Stationen sind vorhanden: Prebichl, 1227 *m* : 1416 *mm*, und Hohe Veitsch, 1860 *m* : 1660 *mm* (nur Sommerbeobachtungen); die Station Hochschwab, am Nordabfall des Stockes in 2120 *m* Meereshöhe gelegen, hat gleichfalls nur Sommerbeobachtungen, deren Ergebnisse, auf Weichselboden reduziert, zu einem Jahresmittel von 1642 *mm* gelangen lassen, was möglicherweise zu wenig ist. Die Messungen auf der Raxalpe sind unbrauchbar, die vom Schneeberg-Baumgartnerhaus (1466 *m*) ergeben 1535 *mm*. Sicher ist, daß den höchsten Erhebungen ein jährlicher Niederschlag von mehr als 1500 und weniger als 2000 *mm* zu teil wird.

Die Regenverteilung ist durch folgende Tatsachen bestimmt: die aus N und NW wehenden mit Feuchtigkeit beladenen Winde stoßen nicht wie weiter im W auf eine geschlossene Kette von Erhebungen, sondern auf eine Reihe einzelner stockförmiger Aufragungen, zwischen welche mehr oder minder tief einschneidende Lücken eingeschaltet sind; durch diese nehmen die Luftströmungen zum großen Teile ihren Weg und gewähren dadurch den oberen Strecken der im Lee ansetzenden Täler Anteil an dem Regenreichtum der Luvseite. Die Höhen der Kalkstöcke dagegen werden verkürzt und erhalten weniger Niederschlag, als ihnen vermöge ihrer Erhebung zukommt.

Den höchsten Teilen der Fischbacher Alpen (Stuhleck 1783 *m* und Hochlantsch 1722 *m* M.-H.) wurde mit Rücksicht auf Semmering (980 *m* : 1180 *mm*) und Teichalpe (1200 *m* : 1158 *mm*) eine Regenhöhe von über 1200 *mm* zuerkannt. Bei diesem Höhenzuge ist wie bei der Gleinalpe ein Unterschied zwischen einer stärker benetzten Luv- und einer trockeneren Leeseite nicht wahrzunehmen; die Niederschlagshöhen des Nordwestgehänges sind nicht größer als die der Südostseite,[1]) welche einen großen Teil ihrer Niederschläge dem Umstand verdanken dürfte, daß am Ostrande der Alpen eine, wenn auch nicht sehr häufig benutzte Zugstraße barometrischer Minima verläuft, die Zugstraße V b van **Bebbers**.[2])

[1])

	M.-H *m*	Niederschl. *mm*		M.-H. *m*	Niederschl. *mm*
Fischbach	1020	rund 1000	Birkfeld	623	nahe an 900
Rettenegg	857	„ 1000	Passail	655	rund 800
St. Jakob	915	„ 900			

[2]) „Witterungskunde", II, 276 ff., und „Die Zugstraßen der barom. Min.", MZ 1891, XXVI, 361 ff.

Das Murgebiet unterhalb Bruck a. M.

Der nun noch zu besprechende Teil des Murgebietes vermittelt in bezug auf die Regenmengen den Übergang von dem sehr trockenen ersten Murtalstücke zu dem im Vergleiche dazu niederschlagsreichen Tale der Drau.

Im Tale selbst bewegen sich die Regenhöhen um den Betrag von 900 *mm*, ihn bald übersteigend, bald unter ihn herabsinkend. Die Erhebungen, welche die Mur im E begleiten, erhalten durchwegs unter 1000 *mm* Niederschlag, ausgenommen der Schöckl (1446 *m*) mit einer Jahresmenge von 1137 *mm*. Die Höhenunterschiede sind hier so gering, daß sie die Regenverteilung nicht wesentlich beeinflussen.

Gehen wir über die Mur hinüber gegen W, so zeigt sich, daß die regenbildende Kraft des Gebirges erst ganz nahe am Fuße des Zuges der Stub-, Glein- und Hochalpe in höherem Grade wirksam wird; hier rückt die 900 *mm*-Isohyete nahe an die 1000 *mm*-Linie heran und Salla hat in 865 *m* Meereshöhe bereits einen Niederschlag von 1045 *mm* zu verzeichnen, eine Regenmenge, die, an und für sich nicht sehr bedeutend, im Vergleiche zu den Mengen der Orte am Nordwestfuße des Höhenzuges beträchtlich erscheint.

Das verhältnismäßig am reichlichsten benetzte Gebiet ist das zwischen Mur und Koralpe; die Niederschlagsstufe von 1000 bis 1200 *mm* breitet sich über weite Flächen von geringer Meereshöhe aus, die Regenhöhe steigt am Abfalle der Koralpe auf über 1200 *mm*, am Großen Speikkogel (Koralpe, 2144 *m*) auf über 1500 *mm*; diese Annahme stützt sich auf die Zahl für Glashütten, 1275 *m* : 1317 *mm*. Das Gebiet von über 1200 *mm* Niederschlag zieht sich südwärts zum Teil über den Poßruck und die Windischen Büheln.

Dieser Niederschlagsreichtum rührt wohl nur zum geringsten Teile von regenbringenden Nordostwinden her; nur 8% aller Nordostwinde sind regenbildend,[1]) und gerade der Monat, in dem sie mit 15% an erster Stelle stehen, der November, ist einer der trockensten. Vielmehr kommen in erster Linie die Südwestwinde in Betracht, die, ohne hohe Aufragungen überwinden zu müssen, zwischen Koralpe einerseits und Bachergebirge und Poßruck anderseits einströmen können. Die Zunahme des Prozentsatzes der regenbildenden West- und namentlich der Südwestwinde im Frühjahr und Herbst[1]) zeigt auch hier wieder den Einfluß der Zugstraße V b der barometrischen Minima, die in diesen Jahreszeiten häufiger benützt wird als sonst.

Die Höhenunterschiede, die allerdings nicht sehr bedeutend sind, spielen eine ganz untergeordnete Rolle; ein Profil, welches, das Murtal

[1]) Für Graz bei **Marek**, a. a. O., S. 13.

bei Leibnitz querend, in südwest-nordöstlicher Richtung von Wasserscheide zu Wasserscheide gelegt wird, zeigt eine stetige Abnahme der Niederschlagsmengen in der angegebenen Richtung ohne Rücksicht auf die Erhebungsverhältnisse.[1])

Das Draugebiet.

Das Tal der Drau und ihr Flußgebiet nördlich des Drautales.

Das erste Stück des Draulaufes ist ziemlich regenarm; das beweisen die Mittel für Toblach (1024 *m* : 918 *mm*) und Sexten (1310 *m* : 929 *mm*); der Grund ist in der Lage im Regenschatten über 3000 *m* hoher Erhebungen zu suchen (z. B. Dreischusterspitz, 3160 *m*). Dann steigt die Regenmenge bald über 1000 *mm* und sinkt unter diesen Betrag erst wieder oberhalb Sachsenburg.

Die bis dahin von N her einmündenden Täler (Villgrattenbach, Isel, Möll) mit ihren Nebentälern sind sehr trocken; die verhältnismäßig große Regenmenge von St. Jakob i. Defereggen (1379 *m* : 1052 *mm*) ist wohl darauf zurückzuführen, daß das Defereggental gegen SW (Mittertal) in 1644 *m* Meereshöhe geöffnet ist. In allen anderen Tälern bleibt die Niederschlagshöhe unter 1000 *mm*, stellenweise erhebt sie sich kaum über 800 *mm*. Selbst die hochgelegenen Orte Prägraten (1303 *m*) und Kals (1321 *m*) erhalten nur 893 bezw. 908 *mm*, da sie im Regenschatten der Hohen Tauern liegen.

Erscheint hier der Einfluß der wachsenden Meereshöhe auf die Niederschlagsverteilung durch die Abgeschlossenheit gegen die Regenwinde und durch die Annäherung an den Schutzwall fast vollständig aufgehoben, so sehen wir die Mengen im Mölltale talaufwärts abnehmen, und zwar stetig, wenn wir Stall ausschalten, das seine etwas größere Regenmenge (910 *mm*) dem Umstand zu verdanken hat, daß sich dort zwischen Drau- und Mölltal der Sattel des Iselberges nur wenig über 1000 *m* erhebt.[2]) Die geringe Benetzung an und für sich hat ihren Grund in der völligen Abgeschlossenheit des Tales, die Abnahme der Regenmenge talaufwärts in der Erhöhung des schützenden Einflusses der Tauernkette.

Für die Ermittlung der Niederschlagsverteilung in den einzelnen Gebirgsgruppen konnten die Talstationen keinen genügenden Anhaltspunkt bieten, obwohl sie zum Teil ziemlich hoch liegen. Nur Sonnblick (3106 *m*)

---

[1]) **Maltschach, 320 *m* : 1240 *mm*; Leibnitz, 275 *m* : 960 *mm*; Wolfsberg, 303 *m* : 865 *mm*; Kirchbach, 346 *m* : 856 *mm*.**

[2])

	M.-H. *m*	Niederschl. *mm*		M.-H. *m*	Niederschl. *mm*
Sachsenburg	561	953	Winklern	857	866
Ob.-Vellach	686	895	Döllach	1004	829
Flattach	700	881	Heiligenblut	1404	802

(Vgl. Taf. II, Fig. 4).

und Glocknerhaus (2127 *m*) kamen in Betracht; die Beobachtungsreihe für den Sonnblick ist vollständig und ergibt 1780 *mm*; für das Glocknerhaus liegen nur Zahlen für drei bis vier Monate aus neun Jahren vor; doch konnten mangels einer entsprechenden Normalstation nur die Beobachtungen der Jahre 1896—1900 verwertet werden. Da die jährliche Periode für beide Stationen gewiß gleich ist, ist die Reduktion auf Heiligenblut zulässig; sie ergibt 1407 *mm*, ein Resultat, das der Wahrheit nahe kommen dürfte. (Vgl. Abschn. V.)

Die 1500 *mm*-Isohyete war demgemäß in ungefähr 2200—2300 *m* zu ziehen und in entsprechenden Abständen davon die 1200 *mm*- und 1000 *mm*-Linie. Über 1500 *mm* Niederschlag kommt demnach ausgedehnten Gebieten in den Hohen Tauern, in der Antholzergruppe (Röthgruppe Böhms), im Defereggengebirge, in der Schobergruppe und Kreuzeck-Polinikgruppe (Sadnig-Kreuzeckgruppe Böhms) zu.

Den weiter im E liegenden Erhebungen (Roseneck, Afritzer und Wimitzer Berge [nach Böhm]) wurde wegen ihrer geringen Geschlossenheit ein Niederschlag von unter 1500 *mm* zuerkannt. Die Niederschlagsstufe von 800 bis 1000 *mm* gewinnt ziemlich große Ausdehnung; sie dringt sehr weit ins Lieser- und Maltatal ein (Inner-Krems, 1467 *m* : 938 *mm*), umfaßt das Becken des Millstätter Sees und stellt, sich ostwärts ins Gurktal ziehend, den Zusammenhang mit dem Klagenfurter Becken her. Hier nehmen die Regenmengen gegen die Beckenmitte hin allgemein ab; der Zug der Seetaler Alpen und Saualpe scheidet schließlich zwei Gebiete mit unter 800 *mm* Niederschlagshöhe voneinander, deren westliches mit dem Gebiete gleicher Regenarmut im Murtale über den Neumarkter Sattel hinweg in unmittelbarer Verbindung steht.

Die SW-Winde haben auf dem Wege hieher schon fast alle Feuchtigkeit abgegeben, außerdem fehlt jede Veranlassung zu einem nennenswerten Anstieg der Luftmassen, der allein stärker regenbildend wirken könnte; was etwa von E her an Feuchtigkeit kommen mag, wird durch die vorgelagerten Erhebungen aufgefangen. Darum ist der Niederschlag so spärlich. Von den lokal auftretenden Sommerregen (vgl. S. 21) abgesehen, entstammt der Niederschlag dieser Gebiete westlichen (und südwestlichen) Winden, was daraus zu schließen ist, daß ohne Rücksicht auf die Meereshöhe die Niederschlagsmenge desto geringer ist, je näher größere Erhebungen von W her an die Täler herantreten und je weiter anderseits der betreffende Ort von dem letzten großen Regenerzeuger auf der Bahn der Südwestwinde entfernt ist.[1])

[1]) Neumarkt, 836 *m* : 710 *mm* (im Regenschatten der Kuhalpe); Friesach, 637 *m* : 752 *mm* (weit weniger gegen W geschützt; daher trotz geringerer Meereshöhe nicht so trocken), Hüttenberg 797 *m* : 695 *mm* (weiter im E gelegen, durch die Höhen zwischen Olsa und Metnitz gedeckt); Guttaring, 642 *m* : 817 *mm* (südlich des genannten Höhenzuges, also weniger gegen W abgeschlossen, daher trotz der um rund 150 *m* geringeren Meereshöhe weit mehr Niederschlag).



In dem östlichen Trockengebiete (unteres Lavanttal) ist die Regenarmut weniger groß; es überschreitet auch nicht die Wasserscheide (Obdacher Sattel). Die geringere Regenarmut des Obdacher Sattels im Vergleiche zum Neumarkter Sattel ist darauf zurückzuführen, daß das Lavanttal für Luftströmungen aus dem östlichen Quadranten gewiß leichter zugänglich ist als der westlich der Seetaler Alpen gelegene Talzug.

Auf den die Wasserscheide gegen die Mur bildenden Höhenzügen (Poßruck, Wind.-Büheln) sinkt der Niederschlag mit dem Fortschreiten gegen E von über 1200 *mm* nach und nach bis unter 900 *mm* herab.

Das Flußgebiet der Drau südlich des Drautales.

Das Gailtal zeigt infolge seiner größeren Meernähe höhere Niederschlagsmengen als das Drautal; die obere Hälfte erhält durchwegs über 1400 *mm*, stellenweise (Waidegg) über 1500 *mm* Niederschlag, die untere Hälfte 1200—1300 *mm*.[1])

Dem Kamme der karnischen Alpen wurde im Hinblick auf den Regenreichtum des Gailtales und auf die geringe Breite der im S vorgelagerten Erhebungen, welche die Nähe des Meeres sehr wirksam werden läßt, eine Regenmenge von über 2000 *mm*, den Höhen der Gailtaler Alpen eine solche von über 1500 *mm* zugeschrieben. Die Abnahme der Niederschlagsmengen von S nach N läßt sich an folgendem Profil verfolgen: Waidegg, 625 *m* : 1580 *mm*; Weißbriach, 813 *m* : 1370 *mm*; Techendorf, 926 *m* : 1288 *mm*; Greifenburg, 626 *m* (= Waidegg) : 1170 *mm*; der regenmehrende Einfluß der größeren Meereshöhen erscheint durch den verstärkten Regenschutz aufgehoben, den die neu hinzutretenden Erhebungen gewähren.

Das Tal der Gailitz weist die größten Regenmengen des ganzen Gebietes auf, soweit es sich um wirklich beobachtete Werte handelt; Raibl erhält 2234 *mm* Niederschlag bei einer Meereshöhe von 981 *m*, während die Reduktion der Sommerbeobachtungen auf dem Luschariberg (1792 *m*) auf Raibl, die ja bei gleicher jährlicher Periode statthaft ist, nur 1949 *mm* ergibt. Wir haben es hier mit ähnlichen Verhältnissen zu tun wie im oberen Mürztale; die feuchtigkeitsbeladenen Luftströmungen nehmen ihren Weg durch die tiefen Einsenkungen zwischen den stockförmigen Erhebungen. Nur ein Teil der Luftmassen wird zu höherem Anstieg genötigt,

[1]) Die Zahl für Bleiberg, 925 *m* : 1420 *mm*, ließe sich durch die Lage des Ortes auf der Höhe einer Talwasserscheide zwischen dem Dobratsch und den im N desselben liegenden Erhebungen erklären, da die Tiefenlinie die westlichen Winde anlockt; die starken Schwankungen von Jahr zu Jahr erregen immerhin Bedenken (1891 : 788 *mm*, 1893 : 822 *mm*, 1898 : 1786 *mm*, 1900 : 1855 *mm*); jedenfalls aber gehört der Ort der Stufe 1200—1500 *mm* an.

so daß die Höhen nicht mehr Niederschlag erhalten als die Täler.[1]) Wie im Mürztale nimmt aber der Regenreichtum talabwärts rasch ab, wie es der Lage im Lee der Regenwinde entspricht: Raibl-Weißenfels 314 *mm* pro 100 *m*, Weißenfels-Arnoldstein 194 *mm*.

Die Täler der rechtseitigen Zuflüsse der Drau unterhalb der Gailmündung zeigen im allgemeinen nichts Bemerkenswertes, die Niederschlagsmengen sinken stetig von der Quelle bis zur Mündung, von zwei Ausnahmen abgesehen, bei welchen es sich wohl nur um zufällige lokale Erscheinungen handelt.[2])

Daß Karawanken, Košutazug und Steiner Alpen in ihren höchsten Aufragungen über 2000 *mm* Niederschlag erhalten, beweisen die Beobachtungen in einigen im Savegebiete gelegenen Stationen (S. 34 f.).

Im Gegensatze zu den eben genannten Erhebungen erhalten ihre nördlichen Vorlagen, wie das Beispiel des Obir zeigt, verhältnismäßig wenig Niederschlag; die Regenmenge von nur 1408 *mm* in einer Höhe von 2041 *m* (für die Gipfelstation, 2141 *m*, liegen keine Regenmessungen vor) erscheint um so geringer, als die Fußstation Eisenkappel in nur 554 *m* Meereshöhe bloß um 100 *mm* weniger Niederschlag erhält, nämlich 1309 *mm*; das ergibt eine Zunahme der Regenmenge von nicht mehr als 6·7 *mm* für je 100 *m* Anstieg. Es wäre möglich, daß die gemessenen Regenhöhen infolge ungenügenden Windschutzes am Obrometer zu niedrig ausfielen; auch ist zu berücksichtigen, daß bei der ziemlich isolierten Lage des Obir (und Petzen) die Luftmassen den Berg zum großen Teile umfließen und nur teilweise überströmen.[3]) Es läßt sich aber auch die, allerdings bisher durch Beobachtungen noch nicht zu erhärtende Annahme nicht ganz von der Hand weisen, daß vielleicht am Gehänge zunächst eine beträchtliche Zunahme der Regenmenge bis zu einer bestimmten Höhe stattfindet, weiter oben dagegen eine Abnahme. Doch wäre eine solche Höhenzone maximalen Niederschlages von ganz anderer Art als die, welche an der Nordseite der Hohen Tauern nachweisbar ist. (Vgl. Abschn. V.)

[1]) Vgl. Seidl, a. a. O., 62: „Wo Einschartungen den feuchten Winden Zugang verschaffen, ist die Veranlassung zu intensivsten Niederschlägen auch jenseits der Wasserscheide gegeben“.

[2]) Das 10j. Mittel für Windischgraz, aus lückenloser Reihe abgeleitet, ergibt 1569 *mm*; die Darstellung der einzelnen Jahresmengen in Prozenten des 10j. Mittels, die erhebliche Abweichungen von den Werten der Nachbarorte zeigt, verriet die Unzuverlässigkeit der Beobachtungen, durch welche aber die Richtigkeit der Prozentzahlen der 10j. Monatsmittel für die Ermittlung der jährl. Periode nicht beeinträchtigt wird, wie die Übereinstimmung mit den Nachbarstationen in dieser Beziehung beweist. Die Regenhöhe mag etwa 1300 *mm* betragen.

[3]) So erklärte schon Sonklar die relative Regenarmut des Hohenpeißenberges und anderer isolierter Gipfel in den Erläuterungen zu seiner Regenkarte bei Chavanne, 1882, Ebenso u. a. Fr. Kneifel: „Niederschlagsverh. von SW-Deutschland“, Dissert., Manuskr. Wien 1902.

Für den Regenreichtum des Bachergebirges sprechen nicht nur die großen Regenmengen in den Tälern, sondern auch die Beobachtungen in St. Wolfgang am Bacher, 1037 *m* : 1391 *mm*.

Das Savegebiet.

Das Tal der Save und ihr Einzugsgebiet nördlich des Tales.

Im Tal der Save nehmen die Niederschlagshöhen flußabwärts beständig ab; der nördliche Quellfluß, die Wurzener Save, entspringt in einem Gebiete von rund 1600 *mm*, der südliche, die Wocheiner Save, in einem Gebiete von rund 2000 *mm* Regenhöhe; das Herabsinken der Niederschlagshöhe in der Nähe des Veldessees auf unter 1500 *mm*, das sich auf ein Stück des Laufes der Wocheiner Save erstreckt, bildet die einzige Störung der Kontinuität der Niederschlagsabnahme talabwärts. Von den nachstehend angeführten Stationen liegen einige wohl nicht unmittelbar an der Save, sind aber von ihrem Tale auch nicht durch Erhebungen von einigem Ausmaße getrennt.

		m	*mm*		*m*	*mm*
Wurzener Save	Kronau	812	1596	Laibach	290	1433
	Moistrana	640	1636	Domžale	300	1417
Wocheiner Save	Mitterdorf	622	1936	Ob.-Hötitsch	282	1247
	Feistritz	507	2186	Laak	205	1137
	Steinbüchel	475	1532	Gurkfeld	168	1035
	Krainburg	385	1536	Munkendorf	155	1068

Der größere Regenreichtum im Tale der Wocheiner Save ist in der südlicheren Lage bei leichterer Zugänglichkeit für die Regenwinde begründet; das Tal der Wurzener Save liegt im Regenschatten des Triglavstockes; auch das Becken des Veldessees erscheint durch bedeutende Erhebungen im S und W geschützt. Die Abnahme der Regenhöhe im Savetale ist nicht so sehr durch die Abnahme der Meereshöhe bedingt, als vielmehr durch die Zunahme der Entfernung vom Meere und die wachsende Breite der Zone von Erhebungen, die das Tal vom Meere scheidet.

Die von N her einmündenden Täler zeigen in ihren Niederschlagsverhältnissen nichts Auffälliges. Die Annahme, daß die Höhen der Julischen Alpen über 2000 *mm* Niederschlag erhalten, ist durch die großen in den Talstationen beobachteten Regenmengen hinreichend gestützt. Gleich viel wurde den Karawanken, dem Košutazug und den Höhen der Steiner Alpen zugeschrieben mit Rücksicht auf St. Anna am Loiblpaß (1035 *m* : 1966 *mm*), das seinen außerordentlichen Regenreichtum teilweise seiner Paßlage verdanken dürfte; die Reduktion der mehrjährigen Sommerbeobachtungen der Station Kocbekhütte in 1770 *m* Meereshöhe auf die nächstgelegenen Talstationen (Feistritz-Ursprung, 591 *m* : 1789 *mm*;

Leutsch, 526 *m* : 1583 *mm*) ergab eine jährliche Regenmenge von über 2100 *mm*; die ungefähre Richtigkeit dieser Zahl wird durch die Tatsache bestätigt, daß die Reduktion auf die zehnjährige Reihe des Obir (2041 *m* : 1408 *mm*) zu einem gleichen Ergebnisse führt.

Die 1500 *mm*-Isohyete umschließt im W und N das Laibacher Becken, in dessen Bereich die Niederschlagsmengen von SW nach NE abnehmen, ohne daß die, freilich geringen, Höhenunterschiede ihren Einfluß zur Geltung bringen könnten:

	m	*mm*		*m*	*mm*
Laibach	290	1433	Komenda	341	1337
Domžale	300	1417	Stein	380	1322

Die Höhen zwischen Save und Sann erhalten noch über 1500 *mm* Niederschlag, die zwischen Sann und Save einer- und Sotla anderseits bis nahe an das Tal der Sotla über 1200 *mm*; die Regenhöhe sinkt dann rasch in der Richtung nach E und das Sotlatal erhält weniger als 1000 *mm* Niederschlag, eine Folge des Windschutzes durch die westlich liegenden Höhen.

Die Täler sind im allgemeinen reich benetzt und auch relativ, im Vergleiche zu den Regenmengen der Höhenzüge, nicht als regenarm zu bezeichnen. Sie haben Anteil an der allgemeinen ausgiebigen Benetzung, da sie teils nicht so tief eingeschnitten sind wie etwa die Täler der linksseitigen Zuflüsse der oberen Drau, aber auch dort, wo dies der Fall ist, gegen die Regenwinde nicht allzu streng abgeschlossen werden.

Das Flußgebiet der Save südlich des Savetales.

Die Wasserscheide gegen den Isonzo verläuft in einem Gebiete von über 2000 *mm* Niederschlag; nur vom Idriatal zieht sich ein Streifen von geringer Regenhöhe ins Pöllandtal herüber.[1])

Wir betreten nunmehr das Gebiet des Karstes. Birnbaumer Wald, Uremšica, Javornik und Schneeberg erhalten über 2000 *mm* Niederschlag; besonders der letztere erscheint außerordentlich regenreich, da Hermsburg, am Südfuße gelegen, über 3000 *mm* verzeichnet, Mašun (1003 *m*) und Leskova dolina (801 *m*) in seinem Regenschatten noch 2006, bezw. 2165 *mm*. Größere Meerferne in der Richtung des Südwestwindes (infolge des Vorspringens der Halbinsel Istrien) und Windschutz in derselben Richtung durch den Tschitschenboden machen die geringe Regenmenge von St. Peter (1344 *mm*), der schützende Einfluß des Krainer Schneeberges den geringen Niederschlag in Altenmarkt (1477 *mm*) begreiflich.

Außer diesen beiden Inseln geringerer Regenhöhe tritt uns auf der Karte innerhalb des Gebietes, das von der 1500 *mm* Isohyete um-

[1]) Kirchheim (Idriatal): 1642 *mm*; Leskovza (Pöllandtal): 1788 *mm*.

spannt wird, nur noch Hohenegg mit 1472 *mm* als Depression entgegen; in der Tat aber ist damit die Zahl der Stellen mit weniger als 1500 *mm* Niederschlag gewiß nicht erschöpft; dagegen dürfte die Regenhöhe innerhalb der Fläche, welche der nächst niederen Niederschlagsstufe zugewiesen ist, hie und da über 1500 *mm* ansteigen, ohne daß für diese Punkte Beobachtungen vorliegen.

Im allgemeinen darf der der 1500 *mm*-Linie gegebene Verlauf wohl als richtig gelten; er ist zunächst durch eine Reihe von Stationen sichergestellt. Die erste Ausbuchtung gegen NE beruht auf der Annahme, daß der Hornwald über 1500 *mm* Regen erhält; das zweite Vorspringen der Isohyete gegen NE ist durch das Uskokengebirge veranlaßt, dessen höherem südwestlichen Teile gleichfalls über 1500 *mm* zukommen dürften; der nordöstliche ist jedenfalls minder regenreich.

Weiterhin dringt die Linie weit in das Tal des Zuflusses der Kulpa ein, an welchem Tschernembl liegt; ebenso die 1200 *mm*-Linie, die durch den Verlauf der Grenze abgeschnitten, erst wieder am NE-Ende des Uskokengebiges einsetzt, ins Gurktal eindringt und schließlich, die Erhebungen zwischen Gurk und Save umspannend, im Savetal aufwärts geht, bis sie den Fluß oberhalb Laak überschreitet.

Selbst hier, wo die Verhältnisse die denkbar einfachsten sind, wo die Höhenzüge, parallel zur Küste, die Richtung des Hauptregenwindes unter rechtem Winkel schneiden, ist es nicht möglich, für den Einzelfall die Wirksamkeit der Faktoren, welche für die Regenverteilung maßgebend sind, mit Sicherheit gegeneinander abzuwägen. Es gelang daher auch nicht, die Richtigkeit der folgenden Ausführungen jeweils durch einzelne Beispiele zu belegen; es sei bloß auf das nachfolgende Profil (SSW — NNE) hingewiesen (vgl. Taf. II, Fig. 3):

	m	*mm*			*m*	*mm*	
Hermsburg	937	3062	(Luv)	Altenmarkt	595	1477	(Lee)
Leskova dolina	801	2165	(Lee)	Soderschitz	533	1540	
Schneeberg	583	1575	„	Gr.-Pölland	650	1548	

	m	*mm*	
Gutenfeld	440	1257	(Lee von Sv. Anna, 964 *m*)
Račna	325	1340	
Weixelburg	350	1330	

Es scheint, daß im allgemeinen die Meereshöhe (bei nicht allzu großem Höhenunterschied) den geringsten, die Gunst der Lage in bezug auf die Regenwinde (bei nicht zu sehr verschiedenen Meerfernen) den stärksten Einfluß nimmt; und zwar folgendermaßen:

1. Von zwei Orten in ungleicher Meereshöhe, die gleich weit vom Meere an der Luvseite von ungleich hohen und geschlossenen Erhebungen

liegen, wird der am Gehänge der größeren, massigeren Erhebung gelegene, wenn er auch tiefer liegt, der regenreichere sein.

2. Von zwei Orten in ungleicher Meereshöhe, die gleich weit vom Meere an der Leeseite von ungleich hohen und geschlossenen Erhebungen liegen, wird der am Gehänge der größeren, massigeren Erhebung gelegene, wenn er auch höher liegt, der niederschlagsärmere sein.

3. Von zwei Orten, in gleicher Meereshöhe, aber verschieden weit vom Meere an der Luvseite von ungleich hohen und geschlossenen Erhebungen gelegen, wird (unter sonst gleichen Verhältnissen) der am Gehänge der größeren Erhebung, wenn er auch weiter landeinwärts liegt, niederschlagsreicher sein.

4. Von zwei Orten, in gleicher Meereshöhe, aber verschieden weit vom Meere an der Leeseite von ungleich hohen und geschlossenen Erhebungen gelegen, wird (unter sonst gleichen Verhältnissen) der küstennähere Ort, wenn er am Gehänge der größeren Erhebung liegt, trockener sein. Immer vorausgesetzt, daß die Unterschiede der Meereshöhe (1 und 2) bezw. der Meerferne (3 und 4) nicht zu groß werden[1]).

Die ausgesprochenen Behauptungen erscheinen durch die Tatsache gestützt, daß, wie schon früher erwähnt wurde, auch Seeluft erst dann Niederschlag bringt, wenn sie zum Ansteigen genötigt wird, daß heißt, daß die Meernähe allein nicht maßgebend ist; ferner durch die Tatsache, daß das Emporsteigen nicht allein durch das Hindernis an und für sich, sondern zum großen Teil durch den Stau bewirkt wird, dessen Intensität jedenfalls im Verhältnis rascher zunimmt als die Höhe des stauenden Hindernisses.

Daß die Meereshöhe im Vergleiche zu den anderen in Betracht kommenden Faktoren an Bedeutung zurücktritt, geht auch aus den früher angeführten Beispielen aus dem Laibacher und Klagenfurter Becken (im weitesten Sinne, d. i. bis zum Neumarkter Sattel) hervor, welche zeigen, daß dort, wo sich im Regenschatten eines Gebirgszuges ausgedehnte Flächen ohne große Höhenunterschiede ausbreiten, die Abnahme der Niederschlagsmenge selbst dann noch fortdauert, wenn das Gelände zwar wieder anzusteigen beginnt, aber nicht steil genug, um die Luft zu stärkerem Anstiege und dadurch zu ausgiebiger Kondensation des vorhandenen Wasserdampfes zu zwingen.[2])

[1]) Vgl. Schlaginweit: „Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen“, 412: „Die Wirkung des Gebirges übertrifft die der Meernähe“. — Seidl, a. a. O., 60: „Die Entfernung vom Gebirge ist von größerem Einfluß als die Seehöhe“. — Billwiller: „La répartition des pluies en Suisse“, Archives des sciences physiques et naturelles, Genève 1897; S. 26: „Le facteur déterminant est en premiére ligne l'exposition de la station aux courants atmosphériques humides“.

[2]) Alb. Riggenbach setzt in einer Abhandlung über: „Die Niederschlagsverhältnisse des Kantons Basel und ihre Beziehung zur Bodengestaltung“ (Vhdlg. d. natur-



Täler an leeseitigen Gehängen zeigen, wenn der Schutzwall nicht sehr hoch emporragt, eine regelmäßige Niederschlagsminderung talabwärts; setzt das Tal an einem tief eingesenkten Sattel an, dann erhält das oberste Talgebiet sehr reiche Niederschläge, deren Menge aber talabwärts sehr rasch sinkt (Mürz, Gailitz). Wo dagegen das schützende Gebirge im Quellgebiete eines Flusses sehr hoch aufragt, ist das Tal, wenn es nicht von anderer Seite Niederschläge erhält, in seinem ganzen Verlaufe sehr regenarm. Da kann der Fall eintreten, daß die Regenhöhe, wenn sie schon nicht wie im Mölltale talaufwärts abnimmt, trotz größerer Höhenunterschiede so gut wie gar keine Zunahme erfährt; dasselbe ist der Fall, wenn der Höhenzug, von dem das Tal ausgeht, nicht allzu hoch aufragt und keine ausgesprochene Luvseite hat und beide Gehänge nur schwach benetzt werden.[1])

Bei gleicher Regenarmut an der Wurzel mehrerer Täler ergibt sich für diese eine Abnahme oder eine stärkere oder minder starke Zunahme der Regenmenge talaufwärts, je nachdem das Mündungsgebiet einer mehr oder weniger regenreichen Gegend angehört. Für das Liesertal z. B. ergäbe sich eine Abnahme, wenn das Drautal nicht gerade an der Liesermündung weniger feucht wäre als weiter im W und E; dagegen ergäbe sich eine ansehnlichere Zunahme als tatsächlich vorhanden ist, wenn das Drautal hier nicht mehr Niederschlag erhielte als das Murtal in gleicher geographischer Länge. Beides könnte der Fall sein, ohne daß darum eine sonderliche Verstärkung oder Verminderung der Niederschläge in dem engen Seitentale eintreten müßte, dessen Regenarmut, durch den Regenschutz gegen N, NW und W bedingt, unabhängig ist von dem größeren oder geringeren Niederschlagsreichtum des Haupttales, der nur die relativen Werte der Niederschlagszu- oder -abnahme talaufwärts, nicht aber die absoluten Werte beeinflußt. Eine ununterbrochene Abnahme der Regenmengen in den absoluten Werten talaufwärts bis nahe an die Quellen, wie wir sie im Mölltale kennen gelernt haben, ist wohl zu den Ausnahmen zu zählen.

Immer wieder aber sehen wir die Tatsache bestätigt, daß die Vorteile der größeren Meereshöhe die Ungunst der Lage nicht in ihren Wirkungen aufheben können.

---

forsch. Gesellsch. in Basel, Bd. X, Heft 2, 425 ff.) im Anschlusse an eine Arbeit von R. Huber auseinander, daß in einem Gebiete ohne ausgesprochene Luv- und Leeseiten der Einfluß der größeren Steilheit der Böschung auf die Steigerung der Niederschlagsmenge viel stärker ist als der der Höhe des Anstieges. Aus einer von Huber abgeleiteten Formel ergibt sich, daß die Regenmenge bei einem Anstiege von 100 *m* um 41·4 *mm.* zunimmt, ein geringer Betrag im Vergleiche zum Einflusse der Böschung (381·6 *mm* für 45°).

[1]) Ein Beispiel hiefür ist das Liesertal: Spital, 556 *m*: 936 *mm*; St. Peter, 1217 *m*: 956 *mm*. Ähnliches gilt für den Neumarkter Sattel, das Olsa- und Gurktal.

Zusammenfassung.

Ohne daß wir vorläufig die mittlere Regenhöhe der einzelnen Flußgebiete und die Grundlage für ihre Ermittlung, die Bestimmung des Anteiles der einzelnen Niederschlagsstufen an dem Gesamtareal in Betracht ziehen, zeigt uns schon ein Blick auf die Karte unzweifelhaft, daß das Murgebiet das trockenste, das Savegebiet das regenreichste ist, und daß das Draugebiet eine Mittelstellung einnimmt, indem es sich bezüglich der Niederschlagsverhältnisse mit seiner Nordhälfte an das Murgebiet, mit der Südhälfte ans Savegebiet anschließt.

Trotz der großen Differenz zwischen den geringsten und größten Regenmengen, die in dem Gebiete vorkommen, unter 700 *mm* gegen weit über 2000 *mm*, lassen sich die Niederschlagsverhältnisse aller drei Flußgebiete doch von einem gemeinsamen Gesichtspunkte aus betrachten: wir haben ein Gebiet von relativ sehr bedeutender Trockenheit vor uns, das rings von mehr oder minder reich benetzten Landstrichen umgeben ist.

Wenn wir die Grenzen ein wenig enger ziehen und den Teil des Murgebietes im SE der Fischbacher Alpen und Gleinalpe und östlich der Stub- und Koralpe ausschalten, außerdem den größten Teil des Savegebietes ausscheiden, haben wir es hyetographisch wie orographisch — cum grano salis — mit einem Becken zu tun, aus dem sich einzelne Bergzüge erheben, die zugleich Inseln reicheren Niederschlages darstellen

Im allgemeinen senken sich die Flächen gleichen Niederschlages von der Beckenmitte gegen die Umrahmung des Beckens, besonders gegen S. Doch fallen die regenärmsten Gebiete nicht völlig mit den tiefstgelegenen zusammen, sondern sie sind asymmetrisch gegen N und E verschoben, wie wir von vornherein in Anbetracht dessen erwarten müssen, daß unter den Hauptregenwinden die südwestlichen mehr Feuchtigkeit mitbringen und überdies weniger in ihrer Wirksamkeit gehemmt sind als die Nordwestwinde durch die Tauernkette (vgl. Abschnitt V).

Der Richtung der Hauptregenwinde und der Verschiedenheit der Lage in bezug auf die nächstliegenden Feuchtigkeitsspender entsprechend ist der südliche Teil der Umwallung der regenreichste, der östliche der regenärmste.

Das Savegebiet bildet, für sich betrachtet, ein ähnliches Becken das aber gegen E weder orographisch noch auch, soweit die vorliegende Darstellung reicht, hyetographisch geschlossen ist.

III.

Die Schwankungen der Niederschlagsmengen von Jahr zu Jahr.

(Hiezu Tabelle II u. Tafel II, Fig. I.)

Um festzustellen, wie sich die Schwankungen des Niederschlages von Jahr zu Jahr gestalteten, wurden für die Stationen mit vollständigen Reihen die Regenmengen der einzelnen Jahre in Prozenten des zehnjährigen Mittels dargestellt.

Im Murgebiete sind für die Mehrzahl der Stationen dieselben Jahre regenreich, trocken oder normal; fassen wir je fünf Jahre zusammen, so heben sich die Ausnahmsgebiete viel deutlicher ab. Für die meisten Stationen liegt das Mittel des ersten Lustrums über, das des zweiten unter dem zehnjährigen; Judenburg und Radkersburg zeigen kleine, Gleichenberg und besonders Mürzsteg stärkere Abweichungen. Als Mittel aller Stationen ergeben sich 102 bezw. 98% des zehnjährigen Mittels für die Jahre 1891—1895 bezw. 1896—1900.

Für das Draugebiet lauten die betreffenden Zahlen: 98 und 102%; das erste Lustrum ist fast überall das trockenere, nur der Sonnblick schließt sich ans Murgebiet an (103 und 97%). Im nordkärntnerischen Trockengebiet sind die Fünfjahrmittel einander nahezu gleich: Radweg 99 und 101%, Knappenberg, Klagenfurt und St. Andrä 101 und 99%. Pettau hat in beiden Lustren gleiche Mengen.

Für alle Stationen des Savegebietes ohne Ausnahme ist das Mittel der ersten fünf Jahre unternormal, das der folgenden fünf übernormal; 95% gegen 105% im Mittel aller Stationen.

Um die Ergebnisse für alle drei Flußgebiete aneinanderzureihen:

	I.	II.
Mur	102%	98%
Drau	98%	102%
Save	95%	105%
Gesamtgebiet	98%	102%

Die erste Hälfte des behandelten Zeitraumes zeigt demnach, da das Murgebiet das trockenste, das Savegebiet das feuchteste ist, eine Milderung, die zweite Hälfte eine Verschärfung der Gegensätze.

Die Schwankungen von Jahr zu Jahr zeigt folgende Tabelle:

	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
Mur	104	**109**	86*	**109**	102	**109**	95	100	87*	99
Drau	97	**110**	84*	96	102	**112**	98	**111**	93*	97
Save	89*	93	87*	90	**115**	108	101	**107**	101	**109**

Fassen wir zunächst nur die Tendenz der nach diesen Zahlen zu entwerfenden Kurven ins Auge, so sehen wir, daß diese, abgesehen von zwei Ausnahmen (Mur 1895 u. Save 1896) stets für alle drei Flußgebiete die gleiche ist:

	1891—2	92—3	93—4	94—5	95—6	96—7	97—8	98—9	1899—1900
Mur	+5	—23	+23	—7	+7	—14	+5	—13	+12
Drau	+13	—26	+12	+6	+10	—14	+13	—18	+4
Save	+4	—6	+3	+25	—7	—7	+6	—6	+8
[Gesamtgebiet	+8	—18	+11	+9	+4	—12	+9	—13	+8]

Die mittlere Größe der Schwankung von Jahr zu Jahr beträgt für das Murgebiet 21·1, für das Draugebiet 12·9; für das Savegebiet infolge der geringeren Meerferne und Abgeschlossenheit bloß 8·0. Die Werte der mittleren Abweichung vom zehnjährigen Mittel dagegen wachsen mit der Regenhöhe: Mur 6·6, Drau 7·0, Save 8·2.

Vergleichen wir nunmehr die Kurven der einzelnen Flußgebiete mit der für das Gesamtgebiet, deren Verlauf durch folgende Zahlen bestimmt ist:

1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
96	104	86*	97	106	**110**	98	107	94	102%,

so zeigt sich, daß sich die Kurve des Draugebietes ihr am meisten nähert; denn ihre mittlere Abweichung von der Linie für die Gesamtfläche beträgt nur 2·6, die der anderen Kurven dagegen 5·0 bezw. 5·4; die größten Abweichungen 12 (Mur), 6 (Drau) und 11 (Save); wir sehen so aufs neue bestätigt, daß das Draugebiet gewissermaßen eine Mittelstellung einnimmt.

Um den Gegensatz, der zwischen N und S oder NE und SW besteht, klar zu machen, genügt es daher, die Abweichungen der Zahlen für das Mur- und Savegebiet von den für das Gesamtgebiet geltenden anzugeben: [1])

Mur-Gesamtgebiet	+8	+5	0	+12	—4	—1	—3	—7	—7	—
Save-Gesamtgebiet	—7	—11	+1	—7	+9	—2	+3	0	+7	+7

Es ergibt sich, daß die Abweichungen — wenn wir von den Jahren 1893 und 1896 absehen, die für alle drei Flußgebiete stark unter- bezw. übernormal waren[2]) — von den Werten für das Gesamtgebiet im Mur- und Savegebiet jeweils in entgegengesetztem Sinne erfolgen. + M(ur) bei

[1]) Dies ist, wie man sich leicht überzeugt, zweckmäßiger als die Vergleichung der Abweichungen in den einzelnen Jahren von dem zehnjährigen Mittel des betreffenden Flußgebietes; für 1895 ergäbe sich z. B.: Mur 1895 —Mur 10 Jahre = +2, Save 1895 —S. 10 Jahre = +13.

[2]) Aber auch hier laufen die nach den oben gegebenen Zahlen konstruierten Kurven einander entgegen:

	1892—1893	1893—1894	1895—1896	1896—1897
Mur	+5	—12	—3	+2
Save	—12	+8	+11	—5

—S(ave) bedeutet eine Milderung, —M bei +S eine Verschärfung der Gegensätze: während die Differenz der mittleren Regenhöhen (Mur 1075 *mm*, Save 1529 *mm*, vgl. Abschn. VI) 45 *cm* beträgt (1893 und 1896: 41 und 47 *cm*), sinkt der Unterschied in den Jahren 1891, 1892 und 1894 auf 23, 24 und 19·5 *cm* (43—50% des Normalwertes); er steigt dagegen in den Jahren 1895, 1897, 1898, 1899 und 1900 auf 66, 52, 56, 61 und 60 *cm* (115—147% des Normalwertes).

IV.

Die jährliche Periode der Niederschläge.

(Hiezu Tabelle III.)

Sonklar hat in seinen „Grundzügen“[1]) die jährliche Periode der Niederschläge in der Weise dargestellt, daß er die Jahreszeitenmittel in Prozenten der Jahresmenge ausdrückte. Hann wies nun in den „Untersuchungen“[2]) darauf hin, daß dies nicht genüge, sondern daß es notwendig sei, auch die Monatsmittel auf gleiche Weise zu behandeln, da sonst die in der Natur vorhandenen Übergänge nicht zum Ausdrucke kämen.

Darum wurden für die Stationen mit vollständigen Reihen die zehnjährigen Monatsmittel[3]) in Prozente der mittleren Jahresmenge umgerechnet und nach den hiedurch gewonnenen Ergebnissen die Stationen mit gleicher jährlicher Periode jeweils zu einer Gruppe vereinigt.

Um aber eine größere Übersichtlichkeit zu erreichen, wurden vorher auch die Jahreszeitenmittel in Prozenten der Jahresmenge dargestellt und auf die hier zu Tage tretenden Verschiedenheiten eine Einteilung des Gebietes gegründet.

Jahreszeitliche Verteilung.

Der bedeutsamste Gegensatz in der Verteilung der Niederschläge auf die einzelnen Jahreszeiten ist dadurch gegeben, daß für einen Teil unseres Gebietes der Sommer, für den Rest der Herbst die regenreichste Jahreszeit ist.[4])

Diese Unterscheidung datiert weit zurück;[5]) die Grenzlinie zwischen Sommer- und Herbstregengebiet wurde zuerst von Berghaus in seinem physikalisch-statistischen Atlas kartographisch festgelegt und ihr Verlauf

---

[1]) Mitt. d. geogr. Ges. IV, Wien 1860.

[2]) Sitzungsber. d. k. Akad. d. W., math.-natw. Kl., Wien 1880, I. Teil.

[3]) Die Werte wurden nicht auf Normalmonate reduziert; die dadurch begangenen Fehler verschwinden gegenüber den Ungenauigkeiten, die anderen Fehlerquellen entstammen.

[4]) Die Verhältnisse am Sonnblick werden im V. Abschnitt behandelt.

[5]) Schon H. Schlagintweit, a. a. O. S. 425.

später von Sonklar (1860) berichtigt, der sie ähnlich zieht wie nach ihm Chavanne.[1]) Der Verlauf dieser Linie nach den Verhältnissen im Zeitraume 1891—1900[2]) ist so richtig oder so falsch wie der von Sonklar und Chavanne angegebene, von dem er stellenweise nicht unerheblich abweicht; abgesehen davon, daß Verschiebungen eintreten müssen, je nachdem diese oder jene Periode als Grundlage der Darstellung gewählt wird, da die Herbstregen je nach den Luftdruckverhältnissen bald weiter, bald weniger weit landeinwärts reichen, wird der Verlauf, den die Linie erhält, auch davon abhängen, ob man zum Herbstregengebiet die Orte rechnet, welche im Herbst (Sept.—Nov.) mehr Niederschlag erhalten als in den anderen Jahreszeiten, oder diejenigen, deren Monatsmaximum auf einen der Herbstmonate fällt. Laibach z. B. hat sein Jahreszeitenmaximum im Sommer, das Monatsmaximum fällt auf den Oktober. In Krainburg ist die Differenz Herbst—Sommer nur 0·5%.

Die Grenzlinie läuft im allgemeinen der Küste parallel und ahmt sogar das Vorspringen der Halbinsel Istrien nach, allerdings vielleicht nur unter Berücksichtigung des Zeitraumes 1891—1900.

Fassen wir die Stationen eines jeden der beiden Gebiete zusammen, um die Prozentwerte der Jahreszeitenmittel zu bilden, so können wir aus den gewonnenen Zahlen ganz klar die starke Abnahme der Sommerniederschläge und die Zunahme der Herbst- und Winterniederschläge ersehen; die Differenz zwischen trockenster und feuchtester Jahreszeit sinkt dabei beträchtlich:

	F	S	H	W	Amplitude
Sommerregengebiet	25·6	**37·6**	24·2	12·6*	25·0
Herbstregengebiet	26·8	25·7	**30·4**	17·1*	13·3

	F	S	H	W	Amplitude	
Die Zahlen für das Gesamtgebiet:	25·8	**35·7**	25·2	13·3*	22·4	zeigen

deutlich das Übergewicht der Sommerregenprovinz, soweit unser Gebiet in Betracht kommt, infolge der größeren räumlichen Ausdehnung.

Jedes der beiden Gebiete kann man wieder in zwei Teile teilen, wenn man berücksichtigt, welche Jahreszeit ihrem Niederschlagsreichtum nach an zweiter Stelle zu stehen kommt. Wir gelangen dadurch zu folgenden Gruppen:

[1]) „Physikal.-stat. Atl. v. Ö.-U.", Wien 1882; Erläuter. zur „Karte d. Vertlg. d. Niederschlagshöhen im Mittel d vier Jahreszeiten".

[2]) Kamm der karn. Alpen (vielleicht gehört das Gailtal noch teilweise zum Herbstregengebiet) — Karawanken bis zum Loiblpaß — gegen SE auf Stein zu, so daß Krainburg im W bleibt — gegen SW bis an den Birnbaumer Wald — südöstlich um Ob.-Laibach und Zirknitz herum bis an den Krainer Schneeberg — nordöstlich bis gegen Groß-Pölland — abermals südöstlich, so daß Gottschee und Tschernembl noch dem Sommerregengebiet zufallen.

Sommerregen { I S F H W / II S H F W; Herbstregen { III H S F W / IV H F S W.

Die Scheidelinie zwischen Gruppe I und II,[1]) welche die äußerste Grenze der Einwirkung der Herbstregen (im Jahreszeitenmittel) darstellt, verläuft gleichfalls im großen ganzen parallel zur Küste.

Die Gruppe I umfaßt das ganze Murgebiet, den nördlichen Teil des Draugebietes und ein kleines Stück des Flußgebietes der Save, Gruppe II den Rest des Sommerregengebietes; Gruppe III die Nordhälfte des Herbstregengebietes, Gruppe IV das Gebiet des Krainer Schneeberges.

Die Verteilung der Niederschläge auf die vier Jahreszeiten in den einzelnen Gruppen ist durch nachstehende Zahlen gekennzeichnet:

	F	S	H	W	Amplitude
I	26·4	**38·6**	23·0	12·0*	26·6%
II	23·9	**34·6**	27·1	14·4*	20·2%
III	25·9	28·0	**30·2**	15·9*	14·3%
IV	27·6	23·3	**30·7**	18·4*	12·3%

Wie die Zunahme der Winterregen gegen das Meer hin verrät uns auch die Abnahme der Sommerregen die Annäherung an das Gebiet der regenarmen Sommer und regenreichen Winter; Hand in Hand damit geht die Zunahme der Herbstregen und die Verkleinerung der Amplitude.

Die Frühlingsregen zeigen keine konstante Zu- oder Abnahme; wenn der Frühling in den Gruppen I und IV an die zweite Stelle vorrückt, so ist das nicht der Steigerung der Niederschläge im Frühjahr zu verdanken, sondern vielmehr dem stärkeren Zurücktreten der Herbstregen (I) bezw. Sommerregen (IV) zuzuschreiben, wie sich aus einer Differenzbildung klar ergibt:

	F	S	H	W
I—II	2·5	4·0	**—4·1**	—2·4%
IV—III	1·7	**—4·7**	0·5	2·5%

Die geschilderten Verhältnisse finden ihre Erklärung in dem Wechsel der Verteilung des Luftdruckes von Jahreszeit zu Jahreszeit. Das Mittelmeergebiet weist im Sommer relativ hohen Druck auf; daher fällt in der Nähe der Küsten verhältnismäßig weniger Niederschlag als im Innern, wo der größte Teil der Sommerniederschläge den „Wärmegewittern" entstammt; denn die über Mitteleuropa herrschenden NW-Winde werden in ihrer Wirksamkeit als Regenbringer durch die vorgelagerten Alpenketten nachhaltig gehemmt (vgl. Abschn. V).

[1]) Hafner-Eck — Turracher Höhe — Westende des Wörthersees — dessen N-Ufer parallel, so daß Klagenfurt im S bleibt — an der Gurkmündung über die Drau — ziemlich geradlinig gegen Windisch-Landsberg. Der Verlauf ist ebenfalls bis zu einem gewissen Grade ein zufälliger; bei den der Linie nahe liegenden Orten gibt oft ein Bruchteil eines Prozents den Ausschlag, z. B. Radweg F—H = 0·8%, Klagenfurt H—F = 0·5%.



Im Herbst entwickelt sich über der Adria eine barometrische Depression, deren Zentrum gerade in deren innersten Winkel gelegen ist.[1]) Ihr Wirkungskreis erstreckt sich auch auf die benachbarten Landflächen, soweit es die hoch aufragenden Gebirge und der relativ hohe Luftdruck über dem Festlande gestatten.

Der Winter ist durchwegs die niederschlagsärmste Jahreszeit. Über die Alpen verläuft von Ungarn her eine Zunge hohen Luftdruckes, „die eine Art Grenzscheide bildet zwischen dem Mediterranklima und dem mitteleuropäischen Klimagebiet" (Hann); und der Mittelpunkt des Minimums über der Adria ist weit nach S gerückt, die Steigerung der Winterniederschläge meerwärts, wenn auch nicht verschwindend, so doch so gering, daß der Winter immer noch die trockenste Jahreszeit bleibt.

Die Frühlingsniederschläge sind, wenn wir ihren Anteil an den Jahresmengen in Betracht ziehen, ziemlich gleichmäßig verteilt; nur im E unseres Gebietes bewirkt die Nachbarschaft Ungarns mit seinen Frühsommer(Spätfrühlings-)regen und auch die Lage an van Bebbers zu dieser Zeit häufiger als sonst benützter Zugstraße V b der barometrischen Minima eine allgemeine Steigerung der Niederschlagsmengen im Frühjahr: Gleichenberg 28·0, Unter-Drauburg 28·7, Pettau 27·0, Windischgraz 29·95%.

Nun noch einiges über den Anteil der Sommerregen an den jährlichen Regenmengen in den einzelnen Teilen unseres Gebietes. Den größten Prozentsatz zeigen die sommerlichen Niederschläge in Knappenberg, dem Mittelpunkte des nordkärntnerischen Trockengebietes: 48·9%; auf den Winter entfallen hier bloß 8·4%, daher beträgt die Amplitude 40·5. Über 40% der Niederschläge fallen ferner im Sommer im Zentrum des Grazer Beckens (Graz 42·9%), in der Mur-Mürztalfurche und im trockensten Teile des Lavanttales (St. Andrae 41·35%).

Die absolut regenärmsten Gebiete haben die relativ regenreichsten Sommer.

Um diesen Kern lagern sich Zonen immer geringerer relativer Sommerregenmengen, so daß in der äußersten, meernächsten, weniger als 25% des Niederschlages im Sommer fallen.[2])

Mit dem relativen Regenreichtum des Sommers nimmt auch die Jahreszeiten-Amplitude ab; von wenigen unbedeutenden Abweichungen abgesehen, ergibt sich folgende Anordnung:

---

[1]) Vgl. die Kärtchen bei Hann: „Die Verteilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa". Gg. Abh. II, 2, Wien 1887.

[2]) 37—40%: St. Peter i. K., Radweg, U.-Drauburg, Voitsberg, Radkersburg.
34—37%: Spital a. D., Klagenfurt, Kappel, Bad Neuhaus, Ob.-Hötitsch.
30—34%: Steiner Alpen, Laibacher Feld, Tal der Krainer Gurk.
25—30%: Raibl, oberes Savegebiet.
20—25%: Gebiet des Krainer Schneeberges.

Sommerregen in Prozenten der Jahresmenge:

über 40, 37—40, 34—37, 30—34, 25—30, 20—25.

Amplitude: über 28, 25—28, 20—25, 16—20, 13—16, 10—13.

In diesen Zahlen spiegelt sich deutlich der ausgleichende Einfluß des Meeres.

Durchgreifende Verschiedenheiten zwischen W und E sind nicht wahrzunehmen.

Verteilung auf die einzelnen Monate.

Ehe die Ausscheidung der Haupttypen des jährlichen Ganges der Niederschlagsverteilung von Monat zu Monat ohne Rücksicht auf die jahreszeitliche Verteilung versucht wird, soll festgestellt werden, wie sich die Verteilung der jährlichen Regenmenge auf die einzelnen Monate gestaltet, wenn wir alle Stationen des Sommerregengebietes denen des Herbstregengebietes, und wenn wir die Stationen der oben unterschiedenen vier Gruppen einander gegenüberstellen.

Wir erhalten folgende Reihen:

	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Ampl.
Sommerregengebiet	4·8	3·5*	6·1	7·7	11·9	12·8	**13·3**	12·0	9·6	8·9	5·6	4·3	9·8
Herbstregengebiet	6·5	4·6*	7·6	8·6	**10·6**	9·1	8·6	8·0*	8·7	**13·4**	8·3	6·0	8·8
H—S	1·7	1·1	1·5	0·9	—1·3	—3·2	—4·7	—4·0	—0·9	4·5	2·7	1·7	—1·0

In den Monaten Oktober—April wachsen die Relativzahlen, in den Monaten Mai—September erfolgt eine Abnahme. Die geringste Minderung bei ziemlich hohen Werten zeigt der Mai, der infolgedessen im Herbstregengebiet ein sekundäres Maximum trägt.[1]) Am stärksten ist die Zunahme im Oktober und November, auf den auch weiter im S schließlich das Hauptmaximum fällt, die Abnahme im Juli und August, der daher Träger eines sekundären Minimums wird. Ein ähnliches Bild zeigt die Zusammenfassung nach den vier Gruppen:

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Amplit.
I	4·6	3·3*	6·0	8·0	12·4	12·5	**13·8**	12·3	9·4	8·2	5·4	4·1	10·5
II	5·4	4·1*	6·2	7·0	10·7	11·6	**11·9**	11·1	10·1	**10·6**	6·4	4·9	7·8
III	6·1	4·3*	7·1	8·2	**10·6**	9·2	**9·7**	9·1	9·0	**13·3**	7·9	5·5	9·0
IV	6·8	5·0*	8·1	8·9	**10·6**	8·9	7·5	6·9*	8·5	**13·5**	8·7	6·6	8 5
II—I	0·8	0·8	0·2	—1·0	—1·7	—0·9	—1·9	—1·2	0·7	2·4	1·0	0·8	—2·7
III—II	0·7	0·2	0·9	1·2	—0·1	—2·4	—2·2	—2·0	—1 1	2 7	1·5	0·6	1·2
IV—III	0·7	0·7	1·0	0·7	0·0	—0·3	—2·2	—2·2	—0·5	0·2	0·8	1·1	—0·5
IV—I	2·2	1·7	2·1	0·9	—1·8	—3·6	**—6·3**	—5·4	—0·9	**5·3**	3·3	2·5	—2·0

Wir sehen die Mengen der Monate Mai bis August beständig meerwärts abnehmen; die Abnahme der Mairegen ist sehr geringfügig, so daß der Mai das Übergewicht über die Sommermonate erhält und Träger eines

[1]) Hann: „Untersuchungen", S. 52.

sekundären Maximums wird. In den Monaten Oktober bis März sehen wir die Regenmengen sich steigern, im Oktober und November am stärksten. Zwischen diese beiden Gruppen schaltet sich auf der einen Seite der April mit unterbrochener Zunahme, auf der anderen der September mit unterbrochener Abnahme der Niederschlagsmengen ein.

Lassen wir die jahreszeitliche Verteilung aus dem Spiele und berücksichtigen wir nur die Lage der Hauptmaxima, so ergibt sich eine Dreiteilung unseres Gebietes: ein Teil zeigt ein Maximum im Hochsommer (Juli oder August), der zweite eines im Spätfrühling oder Frühsommer (Mai oder Juni), der Rest des Gebietes eines im Herbst (Oktober).

Da hier die Übergänge ebensowenig erkennbar werden wie bei der Unterscheidung auf Grund der Verteilung der Niederschläge auf die Jahreszeiten, ist es notwendig, auch die Maxima zweiter und dritter Ordnung mit in Rechnung zu ziehen. Auf diesem Wege gelangt man zu acht Typen, die freilich noch nicht alle Übergangsformen erschöpfen; denn diejenigen unter ihnen, welche nur durch einzelne Stationen[1]) repräsentiert sind, wurden je nach ihrer Annäherung an den einen oder anderen Typus hier oder dort angefügt.

Typus	Jan.	Feb.	Mz.	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Amplit.
A	4·3	3·1*	5·9	7·5	11·6	12·7	**15·1**	13·9	10·1	7·4	4·7	3·7	12·0
B	4·7	3·0*	5·3	7·9	**13·3**	12·6$_*$	**14·9**	12·5	8·9	8·0	5·2	3·7	11·9
C	5·5	4·3*	6·1	6·6	**10·3**	9·9$_*$	**13·5**	12·8	9·6$_*$	**10·2**	6·4	4·8	9·2
D	5·0	3·3*	5·9	8·5	**13·9**	12·0$_*$	**12·6**	10·9	9·0$_*$	8·9	5·7	4·3	10·6
E	4·9	3·9*	6·5	8·6	**13·1**	12·2	11·3	10·0	8·4$_*$	**9·8**	6·6	4·7	9·2
F	5·0	3·7*	6·1	7·9	11·6	**13·0**	11·6	10·0	9·8$_*$	10·3	6·3	4·7	9·3
G	6·3	4·6*	7·1	8·1	10·6	9·4$_*$	**10·2**	9·2	8·9$_*$	**12·8**	7·5	5·3	8·2
H	6·6	4·6*	7·8	8·7	10·6	9·2	7·9	7·5$_*$	8·8	**13·5**	8·4	6·4	8·9

	Maximum			Minimum		
Typus	1.	2.	3. Ordn.	1.	2.	3. Ordn.
A	Jl. (Aug.)	— (Juni)	—	F.	— (Jl.)	—
B	Jl.	Mai	—	F.	Juni	—
C	Jl. (Aug.)	Mai	Okt.	F.	Juni	Sept.
D	Mai	Jl.	— (Okt.)	F.	Juni	— (Sept.)
E	Mai	Okt.	—	F.	Sept.	—
F	Juni (Jl.)	O. (Spt.)	—	F.	S. (Aug.)	—
G	Okt.	Mai (Juni)	Juli (—)	F.	S. (Aug.)	Juni (—)
H	Okt.	Mai	—	F.	Aug.	—

Wenn wir die geographische Verbreitung der einzelnen Typen überblicken, erhalten wir folgendes Bild:

[1]) S. Tabelle III, aus welcher die Einzelheiten leicht zu entnehmen sind. Das sekund. Dez.-Min. wurde, als allen Typen gemeinsam, nicht hervorgehoben, zumal da die Differenz Jan.—Dez. den Wert 1·0 in keinem Falle überschreitet.

Einem Gebiete mit dem Hauptmaximum im Juli (oder August) (*A*, *B*, *C*) steht ein Gebiet mit einem Oktober-Hauptmaximum (*G*, *H*) gegenüber. Zwischen beide schaltet sich im E unter dem Einfluß der ungarischen Tiefebene[1]) ein Gebiet mit einem Maximum erster Ordnung im Mai (*D*, *E*) oder Juni (*F*) ein. Im W erfolgt daher der Übergang vom Juli- zum Oktobermaximum viel rascher als im E, zu dem ursprünglich alleinstehenden Julimaximum (*A*) tritt ein relatives Maximum im Oktober, das zwar, wenn man die Differenzen zum vorangehenden und folgenden Monat bildet, schwächer erscheint als das gleichzeitig auftretende Maimaximum (*C*), aber auf einer tatsächlichen Niederschlagszunahme beruht, während die Mairegen von 11·6 auf 10·3°/₀ zurückgehen und nur vermöge der stärkeren Abnahme der Juniregen (von 12·7 auf 9·9°/₀) relativ reichlich erscheinen. Weiter im S rückt das Oktobermaximum bereits an die erste Stelle[2]), Mai- und Julimaximum treten zurück (*G*, besonders Raibl und Krainburg).

Weniger einfach liegen die Dinge im E. Zum Hauptmaximum des Juli tritt ein sekundäres Maximum im Mai (*B*), das auf einer wirklichen Zunahme der Regenmenge beruht (im Gegensatz zu *C*, s. o.) und infolge der Abnahme der Juliregen bald zum Hauptmaximum wird (*D*); der Juli tritt an die zweite Stelle, dazu tritt ein Oktobermaximum (Eisenkappel). Dann verschwindet das Maximum des Juli, es bleiben nur die des Mai und Oktober (*E*), weiter im S Juni und Oktober (*F*). Gehen wir noch weiter gegen S, so treffen wir die umgekehrte Reihenfolge: Oktober, Mai (Juni) (*H*). Hervorzuheben ist das relative Minimum des August in Pettau, Bad Neuhaus, Gurkfeld, Gottschee (*F*), Laibach (*G*) und den Stationen des Typus *H*. Auch die Andeutung eines relativen Septembermaximums in (Pettau und) Bad Neuhaus verdient eine ausdrückliche Erwähnung.[3])

Die Stationen des Murgebietes gehören zum Typus *A* bis auf Gleichenberg und Voitsberg (*B*) und Radkersburg (*D*)[4]), die des Draugebietes zeigen den Typus *A*, soweit sie dem Klagenfurter Becken oder dessen nördlichen Ausläufern angehören; die übrigen Orte des Draugebietes tragen im W den Typus *C* oder *G*, im E, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, *D* oder *E*.

Der größte Teil des Savegebietes endlich weist den Typus *F* auf, der kleinere westliche Teil den Typus *G* im N und den Typus *H* im S.

---

[1]) Hann: Klimatologie III, 155.

[2]) Für das Gailtal liegt keine vollständige Reihe vor; vgl. aber Hann, Untersuchungen, S. 51.

[3]) Hann: Klimatologie III, 156.

[4]) Judenburg wurde nur der Lage wegen nicht mit zu *B* gerechnet.

dung der Punkwa in die Zwittawa überaus jugendliche. Schon in Ernstthal sind die Vorposten der ziemlich bedeutenden Eisenindustrie von Blansko, die durch den Eisenreichtum des benachbarten Devons ins Leben gerufen wurde, anzutreffen. Heute freilich arbeitet dieselbe, nachdem die Bergwerke bereits so gut wie erschöpft sind, mit fremdem Rohmaterial. Billige einheimische Arbeitskräfte und bequemer Eisenbahntransport sichern den Bestand der Industrie in Blansko, das mit Klepatschow eine Zone dichter Besiedlung inmitten eines bevölkerungsärmeren Gebietes bildet.

Um 3 Uhr nachmittags bereits erreichten wir in Blansko einen Schnellzug, der uns nach Wien zurückbrachte.

Noch während der Fahrt beschäftigte sich die Diskussion mit dem eben Gesehenen; es wurde die Frage nach den Ursachen aufgeworfen, welche die Ausbildung der beobachteten Karstformen auf einem räumlich so beschränkten Devonkalkgebiete veranlassen konnten. Die rasche Tieferlegung der Erosionsbasis der Zwittawa während der Quartärperiode und die dadurch bedingte beträchtliche Tieferlegung des Grundwasserspiegels in dem benachbarten Kalkgebiete erschien als maßgebender Grund und Schlüssel zum Verständnis der eben beobachteten Landschaftsformen.

Eine zwar nur kurze Exkursion war damit abgeschlossen, die aber sämtlichen Teilnehmern reiches Anschauungsmaterial geboten hatte. So muß denn zum Schlusse dem verehrten Leiter dieser Studienreise, Herrn Hofrat Prof. Penck, der wärmste Dank ausgesprochen werden, desgleichen dem hohen Ministerium für Kultus und Unterricht, dessen jährliche Reisesubvention den Exkursionisten zu gute kam.

Bericht über die Exkursion des Wiener geographischen Seminars nach Südost-Tirol im Juli 1905.

Von

cand. phil. Otto Lehmann.

Im Anschlusse an eine Vorlesung über Morphologie der Erdoberfläche im Sommersemester 1905 wurde im geographischen Seminar der Wiener Universität eine Exkursion nach Südost-Tirol beschlossen. Da Herr Prof. Penck inzwischen nach Berlin berufen wurde, war es leider die letzte, die unter seiner bewährten Führung von Wien aus unternommen wurde. Um so lebhafter erwachen in uns die Gefühle des Dankes gegen unseren unvergeßlichen Lehrer, wenn wir der so reichen wissenschaftlichen Förderung gedenken, welche uns auch diese Exkursion verschaffte.

An derselben beteiligten sich neben dem Assistenten am geographischen Institut der Universität Wien, Herrn Dr. A. Grund, zwölf Studenten.

Als morgens den 11. Juli der Zug der Südbahn nach Klagenfurt kam, boten sich schon die ersten Kennzeichen einer alpinen Landschaft dar. Der Wörther See selbst erfüllt eines der randlichen Becken, welche die eiszeitliche Vergletscherung in den Alpen schuf. Im Süden zeigten sich die Schroffen der Karawanken, während die näheren Berge vom Eise rundlich zugeschliffen waren. An einigen höheren, welche gerade noch aus dem Eise herausragten, sah man dessen Höhe am Beginne schärferer Gipfelformen. Bei Oberdrauburg bemerkten wir die schöne Stufenmündung, welche die Straße zum Gailsattel in Windungen ersteigt; dieser Stufe entsprachen Terrassen im Haupttale. Bei Lienz kam uns zuerst das Hochgebirge, die sogenannten „Lienzer Dolomiten“ in größerer Nähe. Sie gehören zu den Gailtaler Alpen und bestehen aus Triaskalken.

In Innichen stiegen wir etwa um 11 Uhr aus und besichtigten diesen auch geschichtlich bedeutsamen Ort. Bei der Kapelle aus dem XVI. Jahrhundert, die eine Nachbildung der Grabeskirche in Jerusalem ist, kann man eine physikalisch geographisch nicht uninteressante Erscheinung sehen. Es geht von außen über einige nicht ursprünglich so gebaute

Stufen in das Schiff hinab. Es hat also seither die Drau durch ihre Schotter das Gelände ringsum so viel erhöht, als man hinabsteigt.

Unser nächster Weg war nach Sexten. Wir folgten jedoch nicht der Straße, die neben dem Sextener Bach aufwärts in seiner Schlucht die Stufenmündung hinaufführt, sondern erstiegen den Riedel zwischen dem Haupttale und dem Sextener Bach, dessen höchste, geringfügige Erhebung die „Burg" heißt.

Wir fanden häufig Verrucano anstehend, das Gelände war mit typischen, oft gerippten Rundhöckern bedeckt. Die Buckel bestanden aus Konglomeratbänken, die aus den sandigen und mergeligen Partien herauspräpariert waren. Die Vertiefungen nahmen sumpfige Wiesen ein. Die Schichten fallen steil nach Süden ein. Auch glazial bearbeitetes Moränenmaterial konnten wir beobachten, anfänglich mit Schieferstücken, vor der Einmündung des von Süden kommenden Innerfeldtales aber auch mit Dolomitblöcken. Dieses Tal hatte einen U-förmigen Querschnitt und riesige Schutthalden, die sich von den steilen unterschnittenen Wänden herab erstreckten. Zu unserer Rechten ragte am Eingange des Innerfeldtales der Haunold (2907 *m*), empor, zur Linken der Gsellknoten und die Dreischusterspitze (3167 *m*). Es war auf der Exkursion der erste nähere Einblick in die kühne Hochgebirgswelt. Dachsteinkalk bildet nur die höchsten Gipfel. Das übrige ist hauptsächlich Dolomit. Nach kurzem Marsche gewannen wir einen schönen Einblick in das weite obere Sextener Tal mit seinem freundlichen Hauptorte. Die tiefste Stelle des Horizonts war im Südosten die Einsattelung des Kreuzberges (1632 *m*), des durch zwei Forts befestigten Grenzpasses, der in der Fortsetzung der Richtung des Sextentales liegt. Die natürliche Fortsetzung des Tales selbst ist jedoch das von Süden kommende Fischleintal; ohne Gefällsstörung mündet dasselbe bei Bad Moos oberhalb Sexten in das Sextental. Die Straße, welche dem Kreuzbergpasse von der genannten Ortschaft weiter in südöstlicher Richtung zustrebt, muß erst eine Stufe ersteigen, mit welcher die breite Paßfurche gegen das Sextental absetzt. Das Fischleintal bietet einen ähnlichen Anblick wie das Innerfeldtal, es führt gleichfalls hinein in das Gebiet schroffer Hochgipfel von derselben Art wie die früher erwähnten. Namen wie Elfer-, Zwölfer- und Einserkofel zeigen an, daß diese Berge bei Sonnenschein von Sexten aus als Zeitweiser dienen können. Alle diese Berge gehören zur Gruppe der sogenannten „Sextener Dolomiten". Es sind vorwiegend Riffbildungen.

Um 1 Uhr langten wir in Sexten an und begannen nach der Mittagsrast den Aufstieg auf den Helm. Der Weg war anfangs ziemlich steil bis zum Fort östlich von Sexten und führte zuerst über Verrucano, hierauf auf Phyllit bis zum Gipfel. Nahe dem Sperrfort wurde von einem Teile der Partie in ein Tal, die sogenannte „Bergwiese" in der

Höhe des „Gatterer“ (1700 *m*), eingebogen. Dort fanden sich Rutschungen im Schiefer-Moränenmaterial, einige gekritzte Geschiebe, aber kein erratisches Gestein. Das Tälchen hatte einen steilen karähnlichen Schluß, in welchem sich wieder ausgedehnte Rutschungen im Schiefer fanden. Dann steigt man auf einen flachen Rücken empor, der sich in 2200—2300 *m* im Westen des Helmgipfels (2430 *m*) dahinzieht; eine typische Rundhöckerlandschaft ist zu sehen, doch fanden wir kein erratisches Material. In der Schutzhütte der S. Innichen des D. u. Ö. A.-V. auf dem Gipfel fanden wir gute Unterkunft.

Am nächsten Morgen betrachteten wir die Aussicht. Durch landschaftlichen Reiz lenken zunächst die Sextener Dolomiten die Blicke auf sich. Die Talwasserscheide im Toblacher Feld war durchaus nicht zu bemerken. Auffällig war jedoch, wie sehr sich das so breite Tal östlich Abfaltersbach verengt. Dasselbe wird abwärts streckenweise von einer breiten Terrasse begleitet, auf der unter anderen die Ortschaften Anras, Wiesen und Unterried liegen. Besonders lehrreich war der Anblick der Bergzüge nördlich des Pustertales. Ein ziemlich ungegliederter langer Rücken begleitet es; der Eggerberg (1704 *m*), welcher bei Welsberg emporsteigt, dann das Innicher Eck (1960 *m*) mit durchaus abgerundeten Formen. Im Norden des letzterwähnten ist der Zug des Pfannhorns (2663 *m*) rundlich, aber mit Ansätzen von Karen. Die nächst höhere Kulisse im Norden bildet das Defereggengebirge, schon durchaus reich an felsigen Hochgebirgsformen und echten Karen, mit der Weißen Spitze (2963 *m*). Dahinter folgen dann die firnbedeckten Hohen Tauern: der Rieserfernerstock mit dem Hochgall (3440 *m*), die Venediger Gruppe (3660 *m*) und der Großglockner (3798 *m*). Beim Anblick dieser hintereinander immer höher emporragenden Gebirgszüge erfuhr bei manchem von uns die Vorstellung von der Hohen Tauern-Gruppe, wie sie vielleicht durch Karten kleineren Maßstabes unterstützt worden war, eine gründliche Umänderung. Auf kurze Zeit glückte uns auch der Anblick des Ortlers. Ungefähr im E sahen wir die Lienzer „Dolomiten“ und den Dobratsch.

Indem wir uns nach der Karte über die Gipfel orientierten, fiel uns auf, daß nicht selten Namen slawischen Ursprungs im Defereggen-Gebirge vorkommen, wie Feistritz u. s. w. Auch St. Veit, der Hauptort im oberen Defereggental, ist nach einem besonders bei Slawen verehrten Heiligen benannt. Im Südosten aber, schon in Italien, wo auf der Spezialkarte dem Namen Sappada in Klammern St. Bladen beigesetzt ist, sind sie Zeugen verdrängten Deutschtums. So muten einen in der Gegend dieses italienischen Ortes die auf der Karte eingetragenen Bergnamen, wie Mte. Eulenkofel, Mte. Engelkofel, Mte. Hobolt oder Mte. Hinterkerl, eigentümlich an. Der Romanisierungsprozeß vollzog sich, als diese Gebiete mit dem übrigen Venetien das letztemal unter österreichischer Herrschaft standen.

Der Helm, auf welchem wir standen, ist der äußerste Vorposten der Karnischen Alpen nach Westen, welche überwiegend aus paläozoischem Gesteine bestehen. Die Phyllite des Helmzuges sind aber schon die gleichen wie jene im Norden der Drau. Wir traten nun eine überaus genußreiche Kammwanderung an. Sie führte uns in ein ausgezeichnetes Karlinggebirge, dessen Charakter auf der Spezialkarte von 1871 bis 1873, Nachtr. 1904, durchaus nicht zur Geltung kommt, ebenso gab die Plazierung der Gipfelnamen hier zu Meinungsverschiedenheiten Anlaß. Der Weg führte zunächst ober der Rücklehne eines großen Kares entlang, das im Nordabfalle des Helmzuges eingesenkt ist. Der Kamm zeigte eigentümliche langgedehnte Einsenkungen, die mit Schnee oder Wasser erfüllt oder auch leer waren. Wir konnten auch deren Entstehung verfolgen. Durch ruckweises Absitzen des in das Kar so steil abfallenden Gehänges waren Randklüfte von verschiedener Größe entstanden, ganz entsprechend den langen Wannen. Durch dieses Aufbersten der obersten Gesteinspartien nahm auf ziemliche Strecken der Gebirgsrücken die Form eines Doppelkammes an, eine nicht häufige morphologische Erscheinung. Als sich nun auch von Süden her ein Kar in das Gehänge drängte, sahen wir, wie dies den Kamm fast zu einem Grate zuschärfte. Auf einem solchen Strebepfeiler stiegen wir zu einem nach Süden etwas vorgeschobenen Gipfel empor; er ist dort, wo der Buchstabe „i" des Wortes Hornischeck steht und besitzt im W ein großes Kar, eines im NE und ein schwächeres im SE. Im westlichen Kare liegt zwischen 2300—2400 *m* ein kleiner Moränenwall. Es lag also ein Gletscher zwischen 2300 und etwa 2550 *m* der Gipfelhöhe; dem entspricht eine Schneegrenze von etwa 2450 *m*, rund 400 unter der heutigen drüben am Elferkofel; das ist jene des δ-Stadiums. Von dem erstiegenen Karling widmeten wir einige Zeit der prächtigen Aussicht auf die Sextener Dolomiten. Schon unterwegs hatten wir das Auftauchen der berühmten Drei Zinnen wahrgenommen. Eine desselben war gerade über der Bödenalm, zu welcher trogförmig ein Zweig des Fischleintales mit dem Bödenbach (Allensteiner Tal) emporsteigt. Ein großartiges Kar, die Weiße Lahn, sahen wir an der Dreischusterspitze. Wir verfolgten Baum- und Schneegrenze. Erstere verläuft zwischen 1900 und 2100 *m*; Darüber kommt rasch das Felsgebiet. Die Dolomite und Kalke sind alle flach gelagert. Besonders hoch liegt die Baumgrenze an der Rotwand, woselbst die Werfener Schiefer, welche das dichteste Waldkleid tragen, bis 1921 *m* emporsteigen. Der Eilferkofel (3075 *m*) trägt einen kleinen Gletscher, der einer klimatischen Schneegrenze von etwa 2900 *m* entspricht, also wie gewöhnlich 800 *m* über der Baumgrenze. Wir sahen ferner, daß der Kreuzbergpaß nach Comelico viel steiler abfällt als nach Sexten. Er liegt zwischen zwei übertieften Talstrecken und hat den Formenschatz eines vom Eise überflossenen Passes.

Hierauf stiegen wir östlich hinüber zum Gipfel 2578 *m*, der wahrscheinlich mit der Hollbrucker Spitze identisch ist. Abermals ein prächtiger Karling mit einem großen Kar im Süden, einem im Westen und einem Doppelkar im Norden. In diesem lag noch viel Schnee und zahlreiche kleine Seen in Felsbecken.

Im S-Kar war auch ein See und ein Moränenwall; die Höhenverhältnisse wiesen den entschwundenen Gletscher abermals dem δ-Stadium zu. Im W-Kar fanden wir sehr frische Schrammen, welche wohl von einer Lawine herrührten. Nun begannen wir den Abstieg ins Hollbrucker Tal, dessen Bach dem Kartitscher Tale zuströmt.

Zunächst ging es sehr steil vom Gipfel bergab auf eine Stufe, wo ein kleiner See von einer Quelle gespeist wurde. Der Abfall dieser Stufe war 400 *m* hoch. An ihrem Fuße begann ein Hochboden in einer Talweitung, der Hollbrucker Alm, 2000 *m* hoch. Daselbst lagen Lawinenreste inmitten einer mit Frühlingsblüten besäten Wiese mit Crocus, Soldanella und anderen. Am unteren Rande dieses Hochbodens fanden wir Moränen, aber auch prächtige Gletscherschliffe dicht neben dem Wasserfall. Weiter unten im Tale wiederholten sich Lawinenvorkommnisse, Felsblöcke und Bäume machten den Talgrund unwegsam. Auch ein Bergsturz hatte das Tal betroffen und verursachte eine kleine Stufe. Unterhalb der Stelle, wo Kalkschichten das Tal queren, wird dieses breiter und trogähnlich. Nahe der Wegteilung Hollbruck-Kartitsch wird das Tal in etwas über 400 *m* Höhe von einem Moränenwalle durchquert. Nach der früher erwähnten rohen Annäherungsformel ergeben sich für die zugehörige Schneegrenze 1950 *m*. Dies ist aber ein Minimalwert, nach genaueren Methoden ist sie über 2000 *m*. Daher ist dieser alte Gletscher dem γ-Stadium zuzuschreiben. Im Kartitscher Tale fanden wir auf dem ganzen Wege bis zum Hauptorte Moränen, welche die Bodenformen des Talgrundes beherrschen. Die Ausgänge der dem Hollbrucker Tale parallelen Täler, die von Süden aus den Karnischen Alpen herabsteigen, sind alle von bedeutenden Endmoränen umspannt. Im Winklertale, welches einen trogförmigen Querschnitt hat, sahen wir einen Wasserfall über die Kalkstufe herabstürzen. Jenseits der Wasserscheide ins Gailtal sahen wir zwischen dem Schön- und dem Leitentale den schmalen und niedrigen Rücken ganz zugerundet.

Die Wasserscheide zwischen Kartitschbach und Gailfluß besuchten wir zur Lösung eines ganz bestimmten Problems. Schon während der Eisenbahnfahrt hatte uns Herr Prof. Penck an der Hand einer Karte auf einige auffallende Züge im Entwässerungsnetze der Gegend hingewiesen. Merkwürdig ist schon, wie hier zwei der stärksten Zuflüsse der Drau ihr unter spitzem Winkel förmlich entgegen fließen. Ferner setzt nach der Karte die Gailtalfurche auf das ungezwungenste die Linie des

von Norden in die Drau mündenden Villgrattner Tales fort. Als eine mögliche Erklärung für die befremdlichen Richtungen des heutigen Entwässerungsnetzes wurde auf die Frage Herrn Prof. Pencks die Meinung geäußert, die Drau habe durch kräftige Erosion ihren Ursprung immer weiter aufwärts verlegt und schließlich eine alte Villgrattner Gail angezapft, worauf ein Teil ihres Laufes, der Kartitscher Bach, als obsequenter Fluß sein Gefälle der Drau zugewendet habe. Weiter wurde die Sache theoretisch nicht verfolgt und beschlossen, diese Hypothese durch Naturbeobachtung zu prüfen und nötigenfalls auch Material zu einer anderen Erklärung zu sammeln. Die Enge des Pustertales östlich der Mündung des Villgrattner Tales, die uns schon auf dem Helm aufgefallen war, sprach nicht gegen eine jüngere Anzapfung. Unter solchen Voraussetzungen traten wir den Weg zur Wasserscheide an. Im Tale, das anfänglich noch einen breiten moränenerfüllten Boden hat, zeigt sich plötzlich ein Wechsel in der Szenerie. Es hebt sich ein Riegel anstehenden Gesteins empor von 1600 bis 1700 *m* Höhe, der in einem ziemlich engen Tale durchschnitten wird. Auf dessen Boden liegt zwischen unbedeutenden Schuttkegeln eine sumpfige Wiese — die Wasserscheide zwischen Kartitscher Bach und Gailfluß in 1518 *m* Höhe. Östlich dieses Felsriegels wird das Tal wieder breiter und weiterhin liegt auf einem großen Schuttkegel Ober-Tilliach. Wir gingen dann über Kartitsch talabwärts nach Sillian an der Drau. Moränen in bedeutender Mächtigkeit legen die Schluchten des Baches bloß. Erst am Talausgange wird der Fels angeschnitten; auf demselben führt der Weg im Zickzack hinab ins Pustertal. Es ist eine typische Stufenmündung. Hollbruck liegt 1356, St. Oswald 1350 *m* hoch, während dort die Sohle des Pustertales 1060—1070 *m* hoch ist.

So bedeutend ist das Seitental oberhalb der Stufe mit Moränen verbaut, daß Kartitsch genau so hoch liegt wie viel weiter unten Hollbruck (1356 *m*). Nunmehr konnten wir über die Hypothese der Anzapfung einer alten Villgrattner Gail durch die Drau schon ein Urteil fällen. Nach den Beobachtungen ist die Kartitscher Höhe ein gut ausgesprochener Längstalsattel, der erst in jüngster Zeit durch einen Wassereinriß an der Grenze zwischen weichen Schiefern und Granatglimmerschiefer zerschnitten wurde. Dies kann damit zusammenhängen, daß während einer Phase der Eiszeit vermutlich Wasser aus dem Drautal in das Gailtal überfloß. Dafür spricht die große Moränenfüllung des Kartitscher Tales bis gegen die Wasserscheide hin. Ein Villgrattner Fluß, der in das Gailtal hinausfloß, hatte auf dem heutigen Sattel eine Höhe von 1600 bis 1700 *m*; das setzt einen Villgrattner Talboden nördlich der Drau in der großen Höhe von 1800 bis 1900 *m* voraus. Dies ist an sich nicht wahrscheinlich; weitere Gründe sprechen aber noch dagegen. Von der Wasserscheide aus haben beide Täler, abgesehen von der Stufenmündung ein

gleiches Gefälle. Bei Ober-Tilliach, das der Wasserscheide näher liegt als St. Oswald, ist der Gailfluß schon auf 1313 *m* gesunken. Nun gehört aber der Kartitscher Bach, wenn die obige Hypothese richtig ist, zu den obsequenten Flüssen nach Davis. Als solcher müßte er ein bedeutend größeres Gefälle haben als die Gail. Da dies keineswegs der Fall ist, mußten wir uns nach einer anderen Erklärung umsehen, welche mehr Wahrheitswert besitzt, und es ergab sich auch eine solche aus den Beobachtungen. Allerdings hat die Drau ihren Lauf nach rückwärts verlängert, dafür spricht die Enge unterhalb Abfaltersbach. Sie hat nun in der besprochenen Gegend die Wasserscheide gegen eine früher östlich Sillian entspringende Rienz nach Westen gerückt und sich dessen frühere Zuflüsse, wie Villgrattner, Sexten und Kartitscher Bach, tributär gemacht. Deren Richtung spricht an sich mehr für eine nach W fließende Hauptader. Soll diese Hypothese richtig sein, so müssen wir Gründe finden, welche ein altes Talgefälle von Sillian westwärts zur heutigen Wasserscheide bei Toblach wahrscheinlich machen. An der Stufenmündung des Kartitscher Baches ist nun der feste Fels in etwa 1250 *m* Höhe angeschnitten, 200 *m* über dem heutigen Talboden der Drau; die aufgeschüttete heutige Wasserscheide bei Toblach ist 1226 *m* hoch. Das ergibt zwanglos ein Gefälle nach W. Am Abend dieses Tages fanden wir in Sillian im „Schwarzen Adler“ ein gutes Unterkommen.

Am nächsten Tag wanderten wir aufwärts nach Toblach, um die Wasserscheide zwischen Rienz und Drau zu studieren. Bei Sillian fließt die Drau 2 *m* über dem Talboden. Sie muß aufschütten, weil das Tal übertieft ist. Der Charakter des Tales wird durch Schuttkegel bestimmt, die von kleinen nördlichen Seitenbächen herrühren. Träge windet sich die Drau dazwischen durch. Ihr Ursprung liegt auf der südlichen Seite des Tales, nach der Spezialkarte 1192 *m* hoch. Westlich der Quelle beginnt ein sanfter Anstieg. Beim Bahnwächterhaus 39 ist im Bahngraben Rienzgerölle zu sehen. So waren wir auf das eigentliche Toblacher Feld gekommen. Es besteht aus der Überlagerung zweier Schuttkegel. Unten Rienzschotter, öfter kenntlich an den hellen Kalken und Dolomiten, welche die kleineren benachbarten Bäche, die nicht über den Sockel der Werfener Schiefer emporreichen, nicht führen können. Darüber legt sich von N her der Schuttkegel des Silvesterbaches mit dem alten Orte Toblach. An der tiefsten Stelle der Wasserscheide liegt die Eisenbahnstation Toblach 1209 *m* hoch. Hinter dem großen Hotel fanden wir Verrucano, welcher auf der Karte von Mojsisvics nicht verzeichnet ist, weiterhin beim Gasthause Ploner Moränen mit lockerer Nagelfluh. Dadurch wird ein zeitweiliges Ende eines Rienzgletschers bei Toblach wahrscheinlich gemacht und die Schotter bei Bahnwächterhaus 39 stammen vielleicht vom Übergangskegel vor den Moränen. In dieser Hinsicht bleibt ein

Wall nördlich des Toblacher Feldes noch zu untersuchen. So sind wir über die Toblacher Wasserscheide uns klar geworden. Entstand die Kartitcher Wasserscheide durch Erosion, so diese durch Akkumulation, welche vielleicht eingeleitet wurde, als vor einem bei Toblach endenden Rienzgletscher das Schotterfeld abgelagert wurde. Für die heutige Oberflächenform ist durchaus der bedeutende Schuttkegel des Silvesterbaches maßgebend, derauch die Rienz an das Südgehänge drängt, woselbst diese gezwungene, wenig tief eingesenkte Mäander beschreibt. Die Rienz kommt von Süden aus dem übertieften trogförmigen Höhlensteiner Tale, an dessen Flanken mächtige Schuttkegel liegen.

Ein solcher am Kontschierwalde dämmte den malerischen Toblacher See ab. Auf dem Wege zu diesem fanden wir an der Straße Bellerophonkalk in einem Steinbruche erschlossen. Das Höhlensteiner Tal führt in die sogenannten Ampezzaner Dolomiten. In ihrem Bereiche bildet jedoch schon vorwiegend Dachsteinkalk die Bergformen und Dolomite sind nur an dessen Basis entwickelt. Westlich der Sextener Riffe wird so der Dachsteinkalk immer mächtiger.

Nach dieser Untersuchung des Toblacher Feldes fuhren wir mit der Bahn nach Bozen. Bei Niederdorf verließen wir die Aufschüttungen des Toblacher Feldes. Auf der ganzen Fahrt nach Bozen konnten wir viele lehrreiche Beobachtungen machen. Besondere Erwähnung verdienen die Erscheinungen des Eisacktales, da sie zum Teil zu jenen Erscheinungen gehören, die an das Auftreten des Bozener Quarzporphyrplateaus geknüpft sind, das wir noch genauer kennen lernten.

Von Franzensfeste abwärts folgt die Bahn nicht dem Flusse in das übertiefte Brixener Becken, sondern benützt einen alten verschütteten Eisacklauf auf der Strecke über Vahrn. Bei Brixen sahen wir hierauf Moränen des β-Stadiums das Becken umsäumen. Nuß- und Kastanienbäume sind in der lieblichen Umgebung des alten Bischofssitzes schon zahlreich zu sehen.

Der deutlich glaziale Charakter des Tales reicht nun bis Klausen, wo die Übertiefung wieder auf eine längere Strecke aussetzt. Fast bis Bozen bleibt das Tal enge und erscheint in seinen Formen ohne typisch glazialen Charakter. Immerhin deutet die Stufenmündung des Grödner-Tales noch bei Waidbruck eine Übertiefung an. Dieser wenig glaziale Charakter des Eisacktales könnte darin seine Erklärung finden, daß das Eis auf dem Porphyrplateau, das sich nun einstellt, Gelegenheit zum Auseinanderfließen fand und jedenfalls nicht mehr seine ganze Masse der Ausgestaltung des Tales zuwandte. Freilich ist heute bei Klausen noch zu beiden Seiten Phyllit, aber vereinzelte Stromenden des Porphyrs reichen bis nördlich des Villnößtales, durch Denudation von der geschlossenen Masse desselben getrennt, die erst bei Waidbruck die Eisackufer bildet.

Außerdem zeigt auf der Karte der Phyllit zu beiden Seiten der Enge südlich von Klausen oben ziemlich flache Formen. Wir konnten jedoch diesen Erklärungsversuch nicht durch eine Begehung erhärten,[1]) noch auch durch Zeichnung sorgfältiger Profile quer über das Eisacktal. In dem engen Tale sahen wir noch an den Spuren einer Vermurung, wie durch Wildbäche hier sowohl die alte Handelsstraße, der Kuntersweg, als auch der Bahnbau Zerstörungen ausgesetzt sind. Wo der Fluß nach W umbiegt, stellen sich auf dem nach S exponierten Gehänge zahlreiche Weinkulturen ein. Die Stöcke bilden längs künstlich angelegten Terrassen Lauben. Solche Weinpflanzungen heißen „Pergeln" (ital. pergola).

Bozen selbst ist auf dem Schuttkegel der Talfer angelegt. Die alte Stadt ist ein Oval um die Lauben und den Obstmarkt. Auch hier muß man in die Hauptkirche auf Stufen hinabsteigen. Seit ihrer Erbauung hat die Talfer ihren Schuttkegel um 1 *m* erhöht. Heute schützt eine Mauer die Stadt vor Überschwemmungen derselben. Die jüngeren Stadtteile haben sich besonders an der westlichen Peripherie entwickelt. Gries liegt rechts der Talfer, die Gemeinde Zwölfmalgrein (12 malgerien. ital. Almen) links davon am Fuße des Gebirges. Prähistorische Funde sind in Bozen nicht gemacht worden, nicht einmal solche aus der Römerzeit. Die wichtige Lage der Stadt legt die Erklärung nahe, daß nur infolge der mächtigen Aufschüttungen hier bisher solche Funde nicht ergraben wurden. Schon bei Pfatten südlich von Bozen fand man prähistorische Reste. Besonders schön ist in Bozen der Rundblick von der Talferbrücke. Nach S. öffnet sich das weite Etschtal. Infolge der Aufschüttung der Talfer vereinigen sich Etsch und Eisack erst unterhalb Bozen. Am rechten Etschufer erhebt sich das Mittelgebirge von Eppan, mit dem Schlosse Siegmundskron. Darüber ragt das Kalkgebirge der Mendel empor. Auf dem linken Etschufer zieht sich weit das Porphyrplateau hinab. Im Osten steigen darüber die prächtigen Formen des Schlern und Rosengarten auf. Nach diesem Rundblicke fuhren wir mit der Bahn zurück bis Kardaun am Eingange des Eggentales und traten den Marsch nach Welschnofen an.

Zwischen dem Schlosse Karneid (465 *m*) und dem Schlosse Kampenn (612 *m*), beiderseits des Taleinganges, fällt zunächst eine Felsterrasse auf; es ist die unterste des Eisackdurchbruches. Oberhalb des Schlosses Karneid beginnen mächtige Schotterablagerungen. Aber zunächst führt die Straße unten in die Schlucht des Eggentales hinein, in welcher der Fluß die Stufenmündung durchsägt. Wo der Fluß dem Streichen der Quarzporphyrplatten folgt, fließt er zwischen senkrechten Wänden dahin. Mehr-

[1]) Inzwischen hat derselbe einer näheren Prüfung standgehalten und ist in die zuletzt erschienene (8.) Lieferung von: Penck u. Brückner. „Die Alpen im Eiszeitalter" übergegangen. S. 893 f.

fach sahen wir Wasserfälle, Erosionskolke und- Nischen, oberhalb welcher die unterwaschenen Porphyrplatten überhängen, um endlich in großen Stücken in den Fluß zu stürzen. Die Tiefe der Schlucht beträgt 40—60 *m*. Sie ist in ein breiteres Tal eingesenkt. Wo die Schlucht talaufwärts endet, steigen Schotterablagerungen bis zum heutigen Talboden herab, und zwar vom rechten Gehänge. Sie reichen etwa 200 *m* mächtig hinauf fast bis zum alten Eggentaler Weg, der vor der Erbauung der Straße die Hauptverkehrsader des Tales war. In dieser Weise sieht man die Schotter vom Gasthause „Zum Wasserfall" bis zum Gasthause „Zum Stern". Unterhalb des Knappenhäusels ist ein kleiner Einzelberg, wie solche häufig bei epigenetischer Talbildung entstehen. Die Straße macht mit dem Flusse einen Bogen nach Süden in eine epigenetische Felsschlucht hinein. Bei Beginn dieser Abbiegung reicht der Schotter bis zur Straße herab. Sein Grundwasser speist hier die Wasserleitung der Gemeinde Zwölfmalgrein. Oberhalb des Knappenhäusels ist dieses zugeschüttete Talstück wieder im Querschnitte entblößt. Diese Erscheinung wiederholt sich noch dreimal in größerem Umfange. Die epigenetischen Strecken wurden stets südlich der alten Talstrecke beobachtet. Bis Birchabruck folgt nun eine ziemlich breite, sanft ansteigende Talstrecke. Hie und da sieht man am Gehänge Nagelfluh und in einiger Höhe ist bei Gummer Moräne bloßgelegt mit typischen Erdpyramiden in der Umrahmung des Sammeltrichters eines Wildbaches. Zahlreiche Racheln sind in das lockere Moränenmaterial eingerissen, zwischen denen schmale Firste herabziehen.

Es war uns an diesem Tage vergönnt, nicht nur die Entstehung an einem so typischen Beispiel studieren zu können, sondern wir erlebten auch einen jener Schlagregen, welche nötig sind, um durch ihren jähen und starken Guß die Entstehung jener tiefen Abspülungsformen an vegetationslosen Stellen zu ermöglichen. Äußerst lehrreich waren die Wirkungen dieses Regens an den Seiten der Straße zu sehen. Oberhalb Birchabruck nimmt die Schotter- und Moränenerfüllung des Tales zu. Bald nach der Wegabzweigung nach Welschnofen stellt sich eine Moränenanhäufung von wallähnlicher Form ein. Dieselbe bestand vornehmlich aus Porphyrmaterial.

Daraus ergab sich uns folgender Überblick über das Eggental. Dasselbe dürfte von Welschnofen bis Karneid mit Schottern und hangenden Moränen erfüllt gewesen sein, welche bei Welschnofen etwa 100 *m*, unten über 200 *m* Mächtigkeit erreichen. Unten ist die Ausfüllung bis auf geringe Reste entfernt, oben besteht sie noch. Nur an einer Stelle konnten wir die Form einer Endmoräne nachweisen. Daraus ergeben sich Anhaltspunkte für die Geschichte des Eggentales. Ein Gletscher im Eisacktale staute den Bach des Seitentales auf, der so alle Schotter fallen

lassen mußte. Damals endete ein Gletscher oberhalb Birchabruck. Als nun der Eisackgletscher schwand, begann im Eggental eine kräftige Wassererosion, welche in die Stauschotter einschnitt, dabei öfter das alte Bett verfehlte und so die epigenetischen Erscheinungen schuf, zugleich aber auch den größten Teil der alten Schotter entfernte. Weil aber der Eisackgletscher auch übertiefend gewirkt hatte, begann die belebte Wassererosion die entstandene Stufe anstehenden Gesteines zu durchsägen, so daß im Unterlaufe in den Boden des verschotterten Tales auch noch die heutige malerische Schlucht eingesenkt wurde. Interessant ist, wie sich mit zunehmender Höhe auch das Pflanzenkleid im Tale ändert. Unterhalb der Schlucht bei Kardaun noch die ganze Bozener Vegetation, oberhalb derselben noch Weingärten bis zur untersten epigenetischen Talstrecke. Der Nußbaum steigt bis Birchabruck (863 *m*) und in Welschnofen (1378 *m*) kommen noch immer einzelne Obstbäume vor. Daselbst übernachteten wir. Der folgende Tag wurde zur Hälfte der körperlichen Ruhe gewidmet. Wir benützten ihn, um unter Leitung des Herrn Prof. Penck die Fülle von Beobachtungen zu sammeln und zu ordnen. Nachmittag besuchten wir die Karerseen, die Latemarwiese und den Costalunga- oder Karerpaß. Wir gingen zunächst auf der breiten Schotter- und Moränenterrasse, auf welcher Welschnofen liegt, entlang und stiegen darauf in die Schlucht des Baches selbst hinab. So gelangten wir in den düsteren Karerwald, der hauptsächlich aus Nadelholz besteht. Er bedeckt eine ausgezeichnete Moränenlandschaft.

Schon bei 1250 *m* an der großen Straßenbiegung fanden wir einen gut erschlossenen Moränenwall mit Dolomitblöcken. Einen zweiten oberhalb der Stelle, wo sich die Quellbäche des Welschnofener Baches vereinigen in 1360 *m* Höhe. Er ist eine deutliche Endmoräne. Hinter der nächsten bei 1540 *m* liegt inmitten des dunklen Waldes der Große Karersee. In ihm spiegelten sich die phantastischen Türme des Latemar. Weiter oben liegt noch ein kleiner See, ebenfalls von Moränen umsäumt in der Höhe von 1584 *m*. Als wir den Karersee besuchten, war er etwa 5 *m* tief; er hatte gerade noch einen schwachen Abfluß. Herr Prof. Penck erzählte uns, daß der See im Frühsommer bei seinem periodischen Hochstand 13 *m* erreiche. Allmählich sinkt der Wasserspiegel so weit, daß der See nur noch einen unterirdischen Abfluß finde und so zum bloßen Grundwassersee werde. Dann vertrockne der obere, kleine See manchmal ganz. So ist der Karersee bald ein gewöhnlicher Flußsee, bald ein Blindsee.

Oberhalb des Kleinen Karersees endet der Wald an dem großartigen, mit Schutthalden und Bergsturzmassen erfüllten Kare des Latemar, in welchem wir fast ununterbrochen das Geräusch des Steinschlages hörten. Hierauf stiegen wir zur Latemarwiese empor. Die Fernsicht war nicht

besonders klar. Wohl aber sah man sehr schön, wie die drei oberen deutlichen Endmoränenwälle beiderseits in Ufermoränen übergingen. Dementsprechend ist die Entwässerung peripherische. Erst unterhalb der Endmoräne kann sich der Bach, der vom Karerpaß kommend, zwischen Ufermoräne und dem Gehänge dahinfließt, mit dem Abflusse der Seen vereinigen. Ganz ähnlich ist es mit den westlichen Zuflüssen des Welschnofener Baches. Diese Moränenlandschaft gehört den Rückzugsphasen des δ-Stadiums an. Deutlich war noch der Ausblick auf den Schlern und Rosengarten. Von dieser Seite betrachtet, zeigt der Schlern eine deutliche Stufe unter dem Plateau, weil sich zwischen den steilen Dolomitpartien eine Bank Augitporphyr einschaltet. Von der Latermarwiese konnten wir zum erstenmal klar den Plateaucharakter des Bozener Porphyrs erkennen. Wir sahen auch aus dieser Nähe, wie die hellen Kalke und Dolomite des Latemar von zahllosen, lotrecht aufsteigenden Melaphyrgängen durchbohrt sind, wodurch die vertikale Absonderung des Gesteins besonders gefördert wird. Nach diesem Rundblicke stiegen wir zum Karerpasse ab und traten außerhalb der rechten Ufermoräne den Weg nach Welschnofen an. Dieser Paß (1758 *m*) ist zwischen den steilen Abfällen des Rosengartens und des Latemar bis zum Bellerophonkalk eingeschnitten; er zeigt bis 2200 *m* gerundete Formen. Die Felspartien, besonders am Rosengarten, haben einen stufenförmigen Aufbau; der obere Muschelkalk bildet eine steile Wand, über welcher die dort weichen Buchensteiner Schichten eine sanftere Böschung haben; auf dieser ragt dann der Schlerndolomit wieder steil bis zu den Gipfeln empor. Da die Anstrengungen dieses Tages und daher das Ruhebedürfnis gering waren, konnten wir als Gäste des Herrn Prof. Penck zusammen mit seinen verehrten Angehörigen einen überaus schönen Abend verbringen.

Der nächste Morgen fand uns zum Aufbruche bereit; das Ziel war der Gipfel des Schlern. Wir stiegen zunächst einen steilen Waldweg zum Porphyrplateau hinauf, wo einige Einzelhöfe stehen (Spezialkarte: Zaneier, Sohler). Die Waldungen gehören zum größten Teil den Bauern des Eggentales und von Welschnofen, nur der Karerwald ist Staatseigentum. Die Bauern treiben daher besonders Waldwirtschaft, und nur in geringerem Umfange Feldwirtschaft. Das erste Bauernhaus, das wir fanden, war verlassen. Seitdem die Straße im Tale den ganzen Verkehr an sich zog, während die Höhenwege veröden, lohnt sich für manche Bauern der Feldbau in solcher Höhe nicht mehr und sie ziehen zu Tal. Wir besichtigten das Innere des wohnlichen Bauernhauses. Die altertümliche Einrichtung hatte man zum größten Teil oben gelassen. Der Nachbar baut jetzt noch Getreide auf dem gerodeten Boden und hält auf einem Wiesenstreifen etwas Vieh. Wir gingen weiter auf der Oberfläche des Porphyrs; es stellten sich sumpfige Wiesen und Erratikum bei 1800 *m* Höhe ein. Wo

unser Weg in den Nigerweg einmündete, lagerten wir uns, um die selten klare und prächtige Aussicht zu genießen.

Der Nigerweg läuft ein bedeutendes Stück im Bellerophonkalk parallel zum Rosengarten und es war auffällig, wieviel reicher hier die Wiesen mit Blumen geschmückt waren als im Porphyr. Die Wiesen gehören den Gemeinden im Tierser Tale. Verstreut sind auf ihnen kleine Holzhütten, welche zur Zeit der Mahd im August bezogen werden. Dann herrscht ein überaus frohes und festliches Treiben zu beiden Seiten des Nigerweges. Prächtiger und umfassender war hier die Aussicht als tags zuvor oder früher bei den Bauernhäusern. Hinter uns erhob sich über den waldbedeckten Werfener Schichten der Rosengarten mit der Rotwand und den Vajolettürmen. Zur Linken lag der Latemar, zur Rechten der Schlern.

So lagen wir inmitten der Dolomiten und hatten echte Riffberge in der Nähe. Einen ganz anderen Charakter zeigten die Kalkgebirge der Mendel- und der Brentagruppe. Und noch weiter rückwärts sahen wir in seltener Klarheit die Firnfelder und Gipfel der ganz anders gearteten Adamello- und Ortlergruppe. Weithin erstreckte sich vor uns das wellige mit Wald und Wiesen bedeckte Porphyrplateau. Uns gegenüber steigen Zangenberg und Schwarzhorn über 2400 *m* hoch empor; das Weißhorn hatte noch eine kleine Sedimentkappe bis zu den Buchensteiner Schichten hinauf. Unter dem Latemar verschwindet der Porphyr 800 *m* tiefer unter den Sedimenten, so daß wir eine Dislokation im Porphyr erkannten.

Nur schwer trennten wir uns von diesem Landschaftsbilde und stiegen auf dem Nigerwege ins Tierser Tal hinab. Dieser führt bald wieder in den Porphyr und führt dann an dem steilen Abhange desselben gegen den Purgametschbach entlang. Das andere Gehänge dieses einen Quellbaches des Tierser Tales ist bereits im Bereiche der Sedimente, welche die Unterlage des Schlerndolomits bilden. Auch hier taucht der Porphyr in größerer Tiefe unter dieselben hinab als oben am Rosengarten. Tatsächlich erscheinen auch die Sedimente aufgebogen und der Rosengarten dem Schlern gegenüber relativ gehoben. Daher ist das Schlernriff noch viel weniger durch die Verwitterung zerstört als der Rosengarten, so daß es noch den Charakter einer mächtigen Tafel besitzt. Oberhalb St. Cyprian querten wir das Tierser Tal und gingen nach Weißlahnbad. Dieses liegt am Fuße des Schlern, dort wo der Tschaminbach die andere Quellader des Tierser Tales, die waldreichen Werfener Schichten quert. Nach einem guten Mittagmahl und ausgiebiger Rast stiegen wir auf den Schlern hinauf. Der Weg führte durch das Tschamintal aufwärts. Ein Teil der Studenten stieg unter der Führung des Herrn Prof. P e n c k nordwärts auf einem direkteren Wege zum Schutzhause, der andere unter Führung des Herrn Dr. G r u n d folgte

weiterhin dem Tschamintale aufwärts und gelangte dann durch das Bärenloch auf das Schlernplateau. Im Bärenloch lagen von den Dolomitwänden beschattet einige Schneereste. Ferner konnte man auch hier mehrfach lotrechte Gänge von Melaphyr in dem Dolomit sehen. Das Schlernplateau ist größtenteils mit Raibler Schichten bedeckt, welche mit Gras bewachsen sind. Im E wird die Hochfläche von dem Dolomit der Roßzähne überragt. Zahlreich sind auf den Wiesen des östlichen Schlernplateaus die dem Dolomite eigentümlichen scherbenförmigen Verwitterungsstücke. Ferner liegen auch die Reste der Dachsteinkalkbedeckung verstreut umher. In größerem Umfange hat sich dieser nur an wenigen Stellen, wie in der Pyramide des Gipfels (2561 *m*) selbst sowie auf dem Burgstall erhalten. Das Schutzhaus des D. u. Ö. A.-V., von dem aus wir noch ein abendliches Alpenglühen am Rosengarten sehen konnten, gewährte uns gastliche Unterkunft.

Am nächsten Morgen erstiegen wir den höchsten Teil des Schlern (2561 *m*). Ausgezeichnet war der Überblick über das Porphyrplateau, in welches mit drei Terrassen das Eisacktal eingesenkt ist, deren unterste wir schon bei Karneid gesehen hatten. Ihre Entstehung, welche noch nicht ganz aufgeklärt ist, wird noch später bei dem Bericht über den Marsch nach Waidbruck berührt werden. Jenseits des Eisack im Tale des Finsterbaches konnte man sogar mit freiem Auge „am Ritten“ eine feine Strichelung der gelben Gehängeflecken erkennen, das bekannte Erdpyramidenvorkommnis. An der Hand einer Karte kleineren Maßstabes wurde eine sehr heilsame Übung im Bestimmen der sichtbaren Berggipfel abgehalten. Eine ganze Reihe von Dolomitgipfeln sahen wir; am Rosengarten fiel uns die Stufe des Mendoladolomits (nach Richthofen), welche wir schon am Karerpaß von der Schmalseite des Gebirges gesehen hatten, auch längs des Westabfalles der Rotwand deutlich auf, einen schönen Untersatz für die Dolomitmasse bildend. Ferner sahen wir das erstemal auf unserer Exkursion den Lang- und Plattkofel und die Marmolata. Weit im Osten ragte der Dachsteinkalkklotz des Antelao hervor, die nördlichen Aufbiegungen des Porphyrplateaus, das Rittnerhorn und der Raschötz, bildeten den Vordergrund für die hohen Firnhäupter der Ötztaler, Stubaier und Zillertaler Alpen. Weniger deutlich als tags zuvor sah man jenseits der Kalkmauer der Mendel die Ortler- und Adamellogruppe. Um einen vollständigen Ausblick auf die Seißer Alpe zu haben, gingen wir vor bis zum weiter vorspringenden „Burgstall“. Da wurde uns erst klar, daß wir selbst auf einer hohen Stufe uns befanden. Unter uns breitete sich die wellig muldenförmige Seißer Alpe aus, bestehend aus Wengener Schichten, vorwiegend Tuffen des Augitporphyrs. Seine Laven bilden im Puflatsch und Pitzberg den aufgebogenen N-Rand der Seißer Alp, die mit einem neuen Stufenabfall zum Grödener

Tale absinkt. Ebenfalls recht steil ist der Abfall der Seißer Alp gegen W auf die Porphyrplateaulandschaft. Fast landkartenartig war der Anblick der Wälder, Wiesen und Siedlungen. Einmal konnten wir durch einen Riß in den Talnebeln Bozen sehen. Wir hatten uns ganz am Rande des Schlernplateaus gerade gegenüber der Santnerspitze gelagert, die als zackiger Turm fast bis zu unserer Höhe emporreicht. Sie ist durch eine schauerliche Schlucht vom Schlern getrennt, ein Beispiel, wie auch hier die Verwitterung das Schlernplateau in ganz ähnliche Formen auflösen wird, welche heute schon am Rosengarten und in der Langkofelgruppe wegen deren größerer Höhe herrschen. Dies war die umfassendste und großartigste Aussicht auf der ganzen Exkursion. Im Schlernhause mußten wir leider von unserem verehrten Führer, Prof. Penck, Abschied nehmen; er ging nach Welschnofen zurück. Wir alle gaben unserer lebhaften Dankbarkeit für die Leitung und Belehrung Ausdruck.

Herr Dr. Grund führte uns nun auf die Seißer Alp hinab. Von dieser aus betrachtet, bot der Schlern ein prachtvolles Profil, das für seine Entstehung als Riff höchst lehrreich ist. Wir sahen nämlich, wie sich die Tuffe des Augitporphyrs mit dem Schlerndolomit mehrfach verzahnen. Öfter verschütteten untermeerische Ausbrüche mit ihren Produkten teilweise die wachsenden Korallenriffe, hinderten aber doch nicht die Weiterentwicklung des Riffes auf dem neuaufgeschütteten Tuffmeeresboden. Dies wiederholte sich einigemal. Die Schichten der Seißer Alp sind wasserundurchlässig, daher sind die welligen Wiesen in den tieferen Partien versumpft. Am Frötschbach ist der Augitporphyr aufgeschlossen. Zahlreiche erratische Geschiebe auf der Seißer Alp beweisen, daß sie vom Eise überflossen wurde. Die Höhenpunkte der Seißer Alp überschreiten 2000 *m*, die tiefsten sind bei 1750 *m*. Bei der Überschreitung des Saltriebaches fanden wir Augitporphyr erschlossen, dessen Bänke sich sanft gegen SE erheben, wie ein Gegenflügel zu dem aufsteigenden Nordrand. Die Christiner Ochsenweiden, welche wir dann betraten, sind nur ein durch Bachrinnen im Augitporphyr abgetrennter Teil der Seißer Alp. Der Konfinboden, der noch vor der Langkofelgruppe zu überschreiten war, ist eine waldbedeckte Moränenlandschaft. Wir fanden sowohl End- als auch Ufermoränen eines alten Langkofelgletschers, wahrscheinlich des γ-Stadiums. Von hier aus betrachteten wir die Langkofelgruppe. Zur Linken hatten wir den Langkofel, in welchem der Dolomit ohne Dachsteinkalkbedeckung sich über 3000 *m* erhebt; rechts hatten wir den Plattkofel, dessen schräge südliche Abdachung noch am treuesten die alte Riffböschung anzeigt. Die jähen Steilwände auch des Schlernplateaus sind durchaus schon Zerstörungsformen.

Im Hintergrunde die Fünffingerspitze ist ein Bild sehr fortgeschrittener Verwitterung. Bezeichnenderweise ist sie ein Stück einer alten Kar-

hinterwand. Der weitere Weg führte uns über einen Aufbruch von Muschelkalk und Buchensteiner Schichten, der zum großen Teil von Trümmermaterial des Langkofels erfüllt ist. Es findet vor dem Gebirge eine Flexur der Schichten statt, welche oben beim Übergang der steileren Neigung in die sanftere barsten oder wegdenudiert sind. So ist ähnlich wie der Rosengarten auch die Langkofelgruppe gegenüber ihrer Umgebung gehoben, was die hohe Aufragung des Dolomits erklärt. Den Aufstieg zum Langkofeljoch unterbrachen wir durch eine Rast in der schönen Hütte der akademischen Sektion „Wien“ des D. u. Ö. A.-V. Beim Weitermarsch sahen wir bei der Isohypse 2400 rechts den Grohmanngletscher, der durch orographische Begünstigung zwischen Fünffingerspitze und Grohmannspitze und einem Vorsprung vom Plattkofel ein schattiges Dasein fristet. Der kleine Gletscher ist aber recht typisch. Er hatte Längs- und Querspalten und deutliche Blaublätterstruktur, eine Endmoräne und davor ein Schotterfeld. Nachdem wir ein steiles Firnfeld überwunden hatten, erreichten wir das Langkofeljoch (2683 *m*), eine schartige Einsenkung zwischen Langkofelspitze (3054 *m*) und der Fünffingerspitze (2953 *m*); es ist ein echter Karpaß. Jenseits ging es mit vielen Windungen über ein steiles Trümmerfeld hinab zum Sellajoch (2218 *m*). Dasselbe liegt zwischen Langkofel und Sellagruppe in Wengener Schichten. Mächtige Bergstürze sind vom Langkofel niedergegangen („Steinerne Stadt“). Wir konnten einen älteren und jüngeren unterscheiden. Bei dem ersten sind die Blöcke schon mit Humus bedeckt, so daß Gras und Blumen, ja Bäumchen Wurzel fassen konnten. Einen großartigen Anblick bot die Sellagruppe. Der Dachsteinkalk, der auf dem Schlern nur in kleinen Pyramiden erhalten war, setzt sich hier, von dem Schlerndolomit durch das Zwischenglied der weichen Raibler Schichten getrennt, als bedeutende Stufe ab. So kündet sich die östlich gelegene Dachsteinkalkmulde an, mit der dieses Gestein die großartigsten Gipfel aufbaut. Im Sellahause wurde übernachtet.

Am nächsten Tage begann ein Teil der Studenten unter der Führung des Herrn Dr. G r u n d den Abstieg durch das Grödener Tal nach Waidbruck. Mehrfach wurde das Glazialphänomen beobachtet. Mehrere Ufermoränen links des Weges biegen gegen das Val Longia in Endmoränen um. Beim Kreuze 1783, wo der Augitporphyr hervorkommt, setzte die Moräne aus. Aber auch rechts waren Ufermoränen, welche dem Kare an der S-Seite des Murfreid entstammten. Östlich vom Plan de Gralba war ein hoher Endmoränenwall zu sehen.

Mit dem Betreten des Angitporphyrs war das Grödener Tal erreicht. Diese Tiefenlinie hat eine Art monoklinalen Bau. Das südliche Gehänge ist der Steilabfall der Seißer Alp, unter dem sich nach Norden der Bozener Quarzporphyr zum Raschötz erhebt, der dann seinerseits steil zu

den kristallinen Schiefern abfällt. Weiter unten bildet dieser Abfall des Quarzporphyrs auf die kristallinen Schiefer das südliche Gehänge und diese setzen das nördliche zusammen. Der Bach selbst fließt gar niemals entlang der Grenze zwischen den Triasgesteinen, welche unten den Abfall der Seißer Alp aufbauen, und dem Quarzporphyr, sondern er quert dieses Schichtsystem sogar in seinem Oberlaufe und wo er endlich dem Stufenabfall parallel fließt, fließt er im Grödener Sandstein, der dort den Quarzporphyr im Tale bedeckt. Die Verwerfungen und Aufbrüche, welche die Trias des Abfalles der Seißer Alp betroffen haben, treten landschaftliche nicht besonders hervor, außer in noch zu erwähnenden Stufen des Bachbettes, wo bei der Durchquerung der Triasserie die härteren Gesteine der oberen und dann der abgesunkenen Scholle gequert werden.

Bei Plon in einem Aufbruche der oberen Scholle wurden die Werfener Schiefer in einem Aufschlusse gesehen. Wo der Bellerophonkalk das Tal quert, ist eine kleine Stufe. Geographisches Interesse bietet wieder die Gegend von Wolkenstein. Dort mündet das Langental von NE als charakteristisches Trogtal in das Grödener Tal. Bei St. Christina beginnt im Muschelkalke eine Felsschlucht; oberhalb dieser sah man auf dem linken Gehänge die Fischburg auf mächtigen glazialen Ablagerungen. Unterhalb jener Felsschlucht treten weniger gestörte Schichtverhältnisse ein, als sie besonders den Abfall der Christiner Ochsenweiden beherrschten. Der Grödener Bach quert zum letztenmal Werfener Schiefer und Bellerophonkalke und erreicht bei St. Ulrich den Grödener Sandstein, in dessen Gebiet sich eine Talweitung befindet.

Das südliche Gehänge bilden der Puflatsch und Pitzberg, zwischen die die wilde Schlucht des Puflerbaches eingerissen ist. Besonders steil ist zu oberst der Abbruch der Augitporphyrlaven, eine kleine steilere Gehängepartie ist auch, wo der obere Muschelkalk oder Mendoladolomit (v. Richthofen) ansteht.

Wo unterhalb St. Ulrich der Bach an die Grenze des Grödener Sandsteins und Quarzporphyrs gelangt, fließt er dieser nicht entlang, sondern schneidet sich in einer wilden Schlucht in den Quarzporphyr ein. Dazu kommt, daß Bergsturzmassen das Tal queren, welche die Wildheit der Schlucht und den Reichtum an Wasserfällen vermehren. Schon vor St. Peter bilden kristalline Schiefer das rechte Gehänge, der Abfall des Quarzporphyrs das steilere linke. Trotzdem ist das rechte Gehänge für den Böschungswinkel des Schiefers zu steil, weshalb häufig Rutschungen vorkommen und die Straße durch Mauern und geflochtene Zäune geschützt werden muß. Unterhalb St. Peter schneidet der Bach rasch in die Tiefe zu; er besitzt eine Stufenmündung. Das Tal hat dort drei Terrassen, welche mit jenen des Eisacktales, die wir gesehen hatten, in Beziehung stehen dürften; daher ist die ältere Anschauung, daß im Eisacktale

die Terrassen Bruchstufen seien, nachzuprüfen. Da das Eisacktal im Porphyr einem Riegel zwischen zwei stärker übertieften Strecken, Brixener Becken und Etschtal, entspricht, stellte Herr Prof. Penck die Ansicht auf, es handle sich um eine mehrfache interglaziale Zerschneidung dieses Riegels durch Wassererosion, die durch die folgende Vergletscherung wiederholt unterbrochen wurde.[1]) Wegen des Schiefers hat die Stufenmündung des Grödener Tales nicht mehr jenen schluchtartigen Charakter wie das Eggental. Überhaupt ist der Vergleich dieser beiden Täler höchst lehrreich für die Abhängigkeit einer Gegend vom geologischen Baue. Durch Zusammenstellung aller Stufen, die wir gesehen hatten, erkannten wir, daß diese den geographischen und landschaftlichen Charakter des besuchten Gebietes zum großen Teil ausmachen. Das Grödener Tal wird von Ladinern bewohnt, die Holzindustrie betreiben. Herr Dr. Grund wies auf die wichtigsten Züge in der Siedlungsart der Ladiner hin. Unterhalb der Porphyrschlucht beginnt die mediterrane Vegetation. Weinbau wird erst am Talausgang betrieben.

In Waidbruck wurde die Heimfahrt angetreten. Alle Teilnehmer dieses Abstieges vom Schlern fühlen sich Herrn Dr. Grund für seine ausgezeichnete Führung zum aufrichtigsten Danke verpflichtet.

Auf dem Sellajoche hatte sich die eine Hälfte der Studenten verabschiedet, um über das Pordoijoch, Buchenstein und durch die Ampezzaner Alpen Toblach zu erreichen.

Der Raum erlaubt es leider nicht, dieser Wanderung eingehendere Betrachtung zu widmen, obwohl wir ihr eine bedeutende Bereicherung der geographischen Anschauung und Versuche zur Lösung geographischer Probleme verdanken. So konnten wir feststellen, daß das Pordoijoch nach Osten von einem Gletscher überflossen wurde, denn nahe an 2200 *m* fanden sich die entsprechenden Endmoränen.

Am Schlusse dieses Berichtes sei noch dem hohen k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht für die alljährliche Subvention, ferner der Direktion der k. k. priv. Südbahngesellschaft und den Sektionen Innichen und Bozen des D. u. Ö. A.-V. für die Preisermäßigungen der gebührende Dank ausgesprochen.

Meinen Kollegen Krakowitzer, v. Sawicki, Sölch und Steiner danke ich herzlich für die freundliche Überlassung ihrer Aufzeichnungen.

---

[1]) Diese Ansicht ist auch in der inzwischen erschienenen 8. Lieferung von Penck u. Brückner „Die Alpen im Eiszeitalter", S. 893 f., vertreten.

Die Fortschritte der anthropogeographischen Erforschung Österreichs in den Jahren 1897 bis 1906.

Von

Prof. Dr. Robert Sieger in Graz.

Vorbemerkung.

Der folgende Bericht unterscheidet sich von den übrigen in den neueren Bänden des „Geographischen Jahresberichtes aus Österreich“ in einer wesentlichen Beziehung. Seinem Verfasser ist bibliographische Vollständigkeit nicht in dem Maße möglich geworden, als es vielleicht manchem Leser wünschenswert erschiene, da ihm an seinem nunmehrigen Wohnorte (und auch infolge der knappen, für diesen Bericht ihm zu Gebote stehenden Arbeitszeit) ein großer Teil der Literatur nicht zugänglich und insbesondere auch eine Information über die nichtdeutschen Arbeiten fast unmöglich war. Man darf nicht übersehen, daß ein einzelner Referent hier in einer ganz anderen Lage ist, als der Redakteur einer referierenden Zeitschrift, auch deshalb, weil einzelne Teile des Gebietes seinem besonderen Studienkreise mehr oder weniger fern stehen. Auch liegen die länderkundlich angeordneten Berichte über die letzten Jahre, eine wichtige Fundgrube für versteckte Publikationen, nur zum Teil vor — und gerade die anthropogeographische Literatur verbirgt sich ja vielfach in lokalen und in nicht geographischen Organen. Der Verfasser behält sich daher ausgiebige Nachträge für seine folgenden Berichte vor.

Mit Rücksicht auf diese Umstände, die ich weder beseitigen kann noch beschönigen will, mußte ich mich entschließen, in diesem Berichte das Hauptgewicht nicht auf eine kritische Würdigung der einzelnen Veröffentlichungen zu legen, die ja in den vortrefflichen Berichten über die einzelnen Ländergruppen Beachtung finden und zum Teil schon gefunden haben, sondern auf die Klarlegung der Linien, in denen sich — soweit meine Kenntnis reicht — die anthropogeographische Erforschung Österreichs in dem überblickten Zeitraume bewegt hat. Wenn hiebei, der Übersicht halber, eine schematische Gliederung nach den Gesichtspunkten, welche den Benützern des Geographischen Jahresberichtes in

seiner älteren Form und des Geographischen Jahrbuches vertraut sind, zu Grunde gelegt wurde, so darf nicht außer acht gelassen werden, daß vielfach Forschungen verschiedener Art miteinander eng verknüpft sind, so z. B. die Arbeiten über Siedlungsgeographie und Bevölkerungsdichte oder jene über physische Anthropologie, sprachliche und nationale Gliederung der Bevölkerung. Ja manche Untersuchungen anthropogeographischer Art sind mit solchen, die auf physische Objekte gerichtet sind, untrennbar verknüpft, etwa die über Kulturgrenzen mit jenen über natürliche Verbreitungs- und Höhengrenzen, so daß auch hier über die eigentlichen Grenzen des Berichtes gegriffen werden muß.

Noch sei das Verhältnis dieses Berichtes zu den früher von mir im „Geographischen Jahrbuch“ (Bd. XVII, XIX, XXIII, XXVI, Gotha, J. Perthes) erstatteten kurz berührt. Dort wurden manche Arbeiten, die nach ihrem Titel geographisch scheinen könnten, kurz als ungeographisch charakterisiert. Hier, wo es sich weniger um einen Bericht über die Literatur, als über die Fortschritte der Erkenntnis handelt, wurde in der Regel von ihrer Erwähnung abgesehen. Nur dort, wo mir die geographische Behandlung eines bisher unverwerteten Quellenmaterials wünschenswert erscheint oder wo besondere Gründe einwirkten, wurde auch auf derartige Arbeiten eingegangen.

Allgemeine Werke.

Eine umfassende neuere Gesamtdarstellung der anthropogeographischen Verhältnisse Österreichs fehlt ebenso, wie eine solche der physischen Geographie. F. Umlaufts „Österreichisch-ungarische Monarchie“ ist auch in ihrer 3. Auflage [1]) ein „physikalisch-statistisches“ Nachschlagewerk, in welchem anthropogeographische (oder richtiger zumeist volkskundliche) Schilderungen einen beschränkten Raum einnehmen, dagegen die statistischen Abschnitte recht gut behandelt sind (die Bevölkerungsstatistik mit Verwertung von Rauchbergs „Bevölkerung Österreichs“). Die sehr ungleichmäßigen, als Quelle vielfach wertvollen Schilderungen des Kronprinzenwerkes „Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild“ liegen zumeist vor der Berichtsperiode. Sie zeigen zumeist ein Vorwiegen ethnographischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte über die eigentlich anthropogeographischen; doch werden gerade die in der Berichtszeit erschienenen Bände über Mähren, Schlesien, Galizien und Bukowina wegen ihrer anschaulichen „Kulturbilder“ gerühmt. [2])

Die Abschnitte über Österreich in den Handbüchern der Länderkunde, wie Daniel, Scobel, Gebauer [3]), Torpsson [4]), Rosberg [5]) u. a., können hier füglich übergangen werden. Dagegen müssen zwei kürzere Darstellungen genannt werden. Die knappe, aber glänzende Schilderung Mitteleuropas von J. Partsch [6]) enthält feinsinnige Erörterungen

auch zur Anthropogeographie Österreichs. Diese wird in den meisten Abschnitten in Zusammenhang mit jener der Nachbarländer gebracht, im Abschnitte Kulturgeographie aber die einzelnen Ländergruppen, also auch die natürlichen Landschaften Österreichs, gesondert betrachtet. Hier walten durchaus echt geographische Gesichtspunkte vor; man vergleiche z. B. die Ausführung über die Lage Wiens und anderer Städte. In A. Philippsons Europa [7]) sind — der maßgebenden physisch-geographischen Gliederung entsprechend — die einzelnen Teile Österreichs auseinandergerissen. Die Darstellung der anthropogeographischen Verhältnisse ist mit jener der natürlichen in glücklicher Weise verflochten. Eine ganz knappe, vorwiegend statistische Übersicht über die Monarchie ist an die Schilderung des deutschen Schollenlandes geknüpft, im allgemeinen Teil sind die Staaten ganz kurz vergleichend behandelt. Eine ähnliche Zerreißung der Monarchie findet sich auch in dem außerhalb der Berichtsperiode fallenden Werke A. Hettners über Europa. [8])

A. Grunds kleine „Landeskunde von Österreich-Ungarn“ [9]) berührt anthropogeographische Gegenstände nur kurz, aber durchaus sachkundig. Der Finländer J. E. Rosberg hat eine hübsche populäre Schilderung Österreichs gegeben. [10]) Stärkeres Gewicht auf anthropogeographische Probleme in den Alpen [11]) legt R. Sieger in seinem Bändchen „Die Alpen“. [12]) Das eigenartige Werk von F. Lenthéric [13]) „L'homme devant les Alpes“ nimmt auf Österreich wenig Bezug. Über den 1898 selbständig erschienenen Artikel Čechý (Böhmen) und andere Artikel von Ottos Sborník naucný (tschechische Enzyklopädie) kann ich kein eigenes Urteil abgeben. Über den Słownik geograficzny królestwa polskiego (Geogr. Wörterbuch der polnischen Länder) siehe Geographischer Jahresbericht, IV, 151 f.

Statistische Quellenwerke.

Über diese sei auf die folgenden Abschnitte und auf die früheren Berichte verwiesen, da nur wenig Änderungen eingetreten sind. Wir haben es vor allem mit der vielbändigen Österreichischen Statistik, dem alljährlich erscheinenden Österr. statist. Handbuch, dessen Umfang hinter dem der entsprechenden ungarischen Publikation erheblich zurücksteht und dem wir für geopraphische Zwecke größere Reichhaltigkeit wünschen würden, der gut geleiteten Statistischen Monatschrift, ferner den statistischen Veröffentlichungen der einzelnen Ministerien und Landesämter [14]) zu tun.

Die von F. v. Juraschek herausgegebene 5. Auflage der „Staaten Europas“ v. H. F. Brachelli [15]) ist 1903 bis 1907 lieferungsweise ausgegeben worden. Die Anordnung ist systematisch, nicht nach Ländern;

Osterreich hat hervorragende Berücksichtigung gefunden. Eine knappe Zusammenstellung gibt J. v. Twardowsky.[16])

Anthropogeographische Gesamtdarstellungen kleinerer Gebiete, in welchen die Siedlungsgeographie und die Verteilung und Dichte der Bevölkerung mehr oder minder ausgesprochen im Vordergrunde stehen, sind mehrfach in Angriff genommen worden. Aus Pencks Schülerkreise sind zunächst Monographien über die einzelnen Landschaften Niederösterreichs hervorgegangen, welche die anthropogeographischen Verhältnisse stark berücksichtigen. Es sind dies die Arbeiten von E. Raffelsberger, G. Treixler, J. Mayer[17]), von welch letzterer der Schlußabschnitt mit einem recht guten anthropogeographischen Abriß des inneralpinen Wienerbeckens 1901 erschien, sowie von F. Schöberl[18]). Mehr den Charakter der Spezialuntersuchung tragen die Arbeiten einer zweiten Serie, jene von A. Grund[19]), A. Hackel[20]) und N. Krebs[21]), welche vor allem den Einfluß der Landesnatur und der Geschichte auf Siedlungen und Volksdichte festzustellen suchen, aber unter Verwertung eines reichen historischen Quellenmaterials ein ziemlich allseitiges anthropogeographisches Bild der geschilderten Landschaften geben. Arbeiten verwandter Tendenz aus dem Schülerkreise E. Richters sind noch nicht zur Veröffentlichung gelangt. Dagegen wird in dem nächsten Berichte eine Untersuchung von O. Firbas, einem Schüler Oberhummers, zu besprechen sein.[22])

Grund will die Einwirkungen natürlicher und menschlicher Einflüsse auf das „topographische Bild" des Landes geben, faßt also vorwiegend die ländlichen Siedlungen ins Auge. Bau und Oberflächenform, Klima und Besiedlungsgeschichte werden als die zunächst wirksamen Faktoren beschrieben und dabei die Unterabteilungen des behandelten Gebietes schärfer fixiert. Dann werden die Veränderungen des topographischen Bildes, die seit dem Mittelalter eintraten, an der Hand der nachweisbaren zahlreichen „Wüstungen" untersucht. Es ergibt sich, daß die Besiedlung — deren einzelne Etappen der Verfasser aus einer Analyse der Siedlungsformen (Einzelhof, Weiler, Straßendorf) und der Hausformen zu erhärten sucht — im größten Teile des Gebietes am Ende des XIV. Jahrhunderts ihren Ausbau erreicht hatte, der sich in einer unnatürlich gleichmäßigen Verteilung der Siedlungen äußert. Seither hat die Zahl der landwirtschaftlichen Siedlungen — durch wirtschaftliche Vorgänge, die Grund im einzelnen erörtert — erheblich abgenommen, u. zw. in denjenigen Gegenden am meisten, wo Boden und Klima am ungünstigsten sind. Diese Ergebnisse sind durch Zusammenstellungen von Grund u. A. für ganz Mitteleuropa als gültig nachgewiesen worden. Eine zweite schwächere Oszillation vollzog sich später: Zunahme vom XVI. bis ins XIX. Jahrhundert, dann neuerlich wieder Abnahme. Dieser Vorgang, der die weinbautreibenden und industriellen

Gebiete nicht in gleicher Weise berührt, sondern dort eher entgegengesetzt verläuft, hat also eine gewisse Gesetzmäßigkeit. Grund untersucht dann weiter die heutigen Siedlungsverhältnisse und die Volksdichte und verfolgt die Schwankungen in der Volkszahl der einzelnen kleineren Gebietsteile und ihrer größeren Ortschaften in den letzten Dezennien. Hiebei kommt auch die geographische Lage der Verkehrssiedlungen zu kurzer Erörterung. Während Grund seinen Volksdichteberechnungen (1869, 1880, 1890) und dem Volksdichtekärtchen (1890) kleine natürliche Gebiete, Tallinien und Erhebungskomplexe zu Grunde legt, schlägt Hackel einen Weg ein, der überall dort, wo er gangbar ist — und das ist freilich nicht in allen Landschaften der Fall —, besondere Vorteile verspricht. Auch er geht von Bodengestalt und Klima aus, erörtert aber im Anschluß an diese summarisch die Bodennutzung und die vertikale Verteilung der Bevölkerung. Es ergibt sich, daß auf derselben Höhenstufe verschieden stark besiedelte Gebiete nebeneinander liegen, deren Verschiedenheit nicht auf die Landesnatur zurückgeht. Er sucht sie daher aus der Besiedlungsgeschichte zu erklären und findet dabei eine Ortsnamengrenze, die mit der Rodungsgrenze des XII. Jahrhunderts zusammenfällt und von der östlich im jüngeren Rodungsgebiet der bairische Stammescharakter sich weniger rein erhielt. Nun wird eine Siedlungskarte für die Gegenwart entworfen (in der auch die verschiedenen Ortsnamenformen eingezeichnet sind) und sie spiegelt den Unterschied beider historischer Gebiete in der heutigen Besiedlung wieder. Die Unterschiede der Siedlungsformen — große Dörfer der Ebenen und Becken, Einzelhöfe im westlichen Kolonisationsgebiet, Waldhufendörfer im östlichen, eine Mischform von Weilern und Kleindörfern im spezifischen Gebiet der Passauer Besiedlung — werden nun zur Konstruktion der Volksdichtekarte verwertet. Aus der Siedlungskarte werden Gebiete herausgegriffen innerhalb deren die Größe und die Dichte der Siedlungen ziemlich gleichförmig ist, und für diese Gebiete Areal, Einwohnerzahl und Volksdichte ermittelt und die letztgenannte dargestellt. So ergibt sich, daß die Bevölkerungsdichte der größeren Landstriche von der Art ihrer Besiedlung, die Unterschiede der Dichte innerhalb dieser Gebiete aber von den natürlichen Verhältnissen, insbesondere auch der Bodenart bestimmt wird. Eine Untersuchung der „Hausformen" (richtiger der Hofformen) ergibt dann, daß den ausgesonderten Gebieten auch verschiedene Hofformen entsprechen. Der Einfluß des Verkehres wird nur anhangsweise besprochen. Der wichtigste Gewinn dieser Arbeit scheint mir darin zu liegen, daß die Volksdichtekarte unmittelbar auf der Siedlungskarte aufgebaut wird, also auf den die Volksdichte unmittelbar beeinflussenden anthropogeographischen Verhältnissen, in denen bereits alle physischen und historischen Einflüsse zusammenwirken. So wird das Willkürliche vermieden, das in der Aufstellung natürlicher Landschaften so leicht zur Geltung kommt, und wir

erhalten sichere Grenzen für die einzelnen Dichtegebiete. Die Arbeit von Krebs ist nicht so ausgesprochen anthropogeographisch; sie ist eine allgemeine länderkundliche Schilderung, von der die Hälfte auf Bodengestalt und Klima entfällt. Der anthropogeographische Teil schildert zunächst, ausgehend von den natürlichen Verkehrswegen, die Geschichte der Besiedlung, die auch hier, wie im Arbeitsgebiete von Grund, im XIV. Jahrhundert zum Abschluß kam. Von da ab aber wurde die weitere Entwicklung der Siedlungen und die Bevölkerungsverteilung wesentlich durch die Ausnützung bestimmter Naturschätze bedingt, welche die Bevölkerung in wechselndem Maße an sich zogen, wie Mineralschätze und Wälder, während die landwirtschaftliche Bevölkerung im ganzen abnahm. Den gegenwärtigen Stand der Bevölkerung betrachtet Krebs ausgehend von Kulturflächen und Kulturgrenzen, behandelt dann Art und Verteilung der Siedlungen und erörtert die Volksdichte und die einzelnen größeren Siedlungen ähnlich wie Grund. Auch die Volksdichtekarte schließt sich in Anlage und Ausführung unmittelbar an jene von Grund an, so daß wir eine zusammenhängende Volksdichtekarte (für 1890) für das Gebiet zwischen Enns, Prebichl, Mur, Mürz, Semmering, Leitha, Donau und dem nördlichen Fuß der Alpen (Linie Traismauer-Wilhelmsburg-Steyr) besitzen.

Mit der Anthropogeographie größerer oder kleinerer Teile Österreichs beschäftigen sich unter anderen noch die folgenden Arbeiten für die Alpenländer: W. Schjerning, Die Pinzgauer[23]), eine wesentlich anthropogeographische, zum Teil auch ethnographische und historische Studie auf Grund der vorhandenen Literatur und eigener Beobachtung, die sich seiner physischgeographischen Beschreibung des Pinzgaues[24]) anschließt und aus der insbesondere die auch in diesem berührten Kapitel Hausform und Siedlungen hervorzuheben sind. Das Werk von Ferd. Krauß über die Steiermark[25]), vorwiegend historisch, greift auch auf anthropogeographisches Gebiet über. E. Hager, Das österreichische Alpenvorland[26]) soll nur eine kompilatorische Arbeit sein. J. Altons „Enneberg in seinen wirtschaftlichen und sozialen Verhältnissen"[27]) ,eine Ergänzung einer älteren Monographie, greift mitunter weit über geographisches Gebiet hinaus. R. Schucht, Das Pitztal[28]), C. Battisti, Il Trentino[29]) u. a. seien erwähnt. Für die Karstländer seien mit Hinweis auf den länderkundlichen Teil dieser Berichte hervorgehoben E. Richters klassische Schilderung des Karstes mit Rücksicht auch auf Siedlung, Verkehr und Wirtschaft[30]), N. Krebs' Wanderungen in Istrien[31]), die allseitige geographische Charakterbilder geben wollen, B. Benussis Regione Giulia[32]), vorwiegend statistisch und historisch, F. Orožens slowenische Arbeit über Krain[33]), R. Petermanns Führer durch Dalmatien[34]), der mehr bietet, als der Titel verspricht, O. Schlüters Reisebericht über das Okkupationsgebiet und Dalmatien[35]), R. Siegers Vortrag „Die Adria"[36]), A. Martellis Lagosta[37]) und Lissa[38]), die

magyarisch geschriebenen Arbeiten von L. Czink über die adriatischen Inseln[39]. Für die Sudetenländer: G. C. Laube, Landeskunde Deutschböhmens[40], P. Regell, Das Iser- und Riesengebirge[41], W. Illing, Mähren und seine Bevölkerung[42], Bachmann, Das Egerland[43], vorwiegend historisch und volkskundlich, die tschechischen Arbeiten von L. Zeithammer[44] über den Böhmerwald und J. Vyhlidal[45] über Schlesien, die im Geographischen Jahrbuch gelobt werden. Über die Grenze greift gelegentlich in unser Gebiet über die wertvolle anthropogeographische Arbeit von J. Stübler[46] über die Sächsische Schweiz und die große Monographie von J. Partsch[47] über Schlesien.

Über zahlreiche Bezirks- und einzelne Gemeindebeschreibungen, die zumeist vor allem statistisch und historisch, insbesondere ortsgeschichtlich gehalten sind, namentlich aus Böhmen, Mähren nnd Galizien, vgl. die länderkundlichen Berichte (z. B. IV, 159, 165 f.) und die Referate in den Mitt. d. Ver. f. Gesch. d. Deutschen in Böhmen und in anderen Organen. Das im Auftrage der Leogesellschaft von F. M. Schindler herausgegebene Werk „Das soziale Wirken der katholischen Kirche in Österreich", dessen elfter und letzter Band 1903 erschien, behandelt die einzelnen Diözesen und soll[48] unter mancherlei statistischen Angaben auch solche über Bevölkerungs- und Sprachenverhältnisse und Beschreibungen der Diözesanteile enthalten.

Physische Anthropologie.

Eine Untersuchung über die geographische Verbreitung einzelner anthropologischer Merkmale, wie etwa L. Schneider[49] dies für die Sudetenländer unternommen hatte, um die ursprüngliche und heutige Völker- oder Rassenverbreitung zu ermitteln, ist meines Wissens in der Berichtszeit nicht entstanden, obwohl allerlei Arbeiten sich mit der ursprünglichen Bevölkerung beschäftigen und z. B. über die Schädel der Gräberfelder von Salona eingehende Untersuchungen vorgenommen wurden.[50] Erst nachher hat O. Firbas in seiner später zu besprechenden Arbeit[51] die Herkunft der Bevölkerung im Viertel Unter dem Manhardsberg durch Kombination anthropologischer mit mundartlichen und siedlungsgeographischen Forschungen zu erhellen gesucht. Für solche Untersuchungen liefern die Monographien über die Bevölkerung einzelner Gegenden ein wertvolles Material, die wir insbesonders A. Weisbachs gründlichen Aufnahmen deutsch-alpenländischer und südslawischer Soldaten[52] verdanken. Zu nennen ist ferner die Untersuchung der Landskroner Gymnasialjugend von G. Kraitschek[53] (während eine andere Arbeit desselben Verfassers den „alpinen Typus" weniger analysiert, als seinem Ursprung nachgeht)[54], G. Vrams Anthropologie der Tschitschen in Istrien[55] u. a. In den Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft und einzelnen

landeskundlichen Organen wird über anthropologische Einzeluntersuchungen referiert.

Bevölkerungstatistik.

Die Volkszählungsergebnisse von 1900 sind in der Österreichischen Statistik ausführlich dargelegt worden.[56]) Es darf wohl auf dieses Werk und auf zahlreiche Aufsätze über Einzelergebnisse in der Statistischen Monatschrift kurz verwiesen werden. Eine übersichtliche Bearbeitung, wie sie Rauchbergs Werk „Die Bevölkerung Österreichs" für die vorige Zählung bot, ist nicht erschienen. Zu den Spezialortsrepertorien der Zählung von 1890 kam als Nachtrag[57]) ein Heft „Veränderungen in der politischen und gerichtlichen Einteilung sowie im Bestande der Ortsgemeinden u. s. w. 1891—1896". Von der Zählung 1900 ist neben dem Ortschaftenverzeichnis erst ein Teil der Gemeindelexika erschienen, welche an Stelle der Spezialortsrepertorien treten. Sie sollen 1908 vollständig vorliegen.[58]) Die Verzögerung ihres Erscheinens hat ihren Grund in einer erheblichen Bereicherung ihres Inhaltes, durch die auch ihr Umfang etwa auf das doppelte Maß anstieg. Sie enthalten nunmehr neben den Bevölkerungs-, Sprach- und Konfessionsverhältnissen der Ortsgemeinden und Ortschaften auch eine Menge anderer — großenteils nicht geographischer — Angaben über diese. Dankenswert ist die Beifügung der Seehöhen und die stärkere Berücksichtigung der wirtschaftlichen Verhältnisse. Von besonderer Wichtigkeit für bevölkerungs- und siedlungsgeographische Untersuchungen ist aber insbesondere der Umstand, daß nunmehr auch für die Katastralgemeinden die Areale angegeben werden, so daß sich nunmehr die Volksdichteberechnung auf kleinere und daher meist auch naturgemäßere Einheiten stützen kann — ferner, daß die Zusammenstellung der „Ortschaftsbestandteile" auch die Übersicht über die wirklichen Siedlungen und ihre Volkszahl erleichtert. Wie aber diese Zusammenstellung durch die Spezialkarte nicht unerhebliche Korrekturen erhält, so bedarf auch die Volksdichtedarstellung nach Katastralgemeinden noch einer kartographischen Grundlage. Diese liefern die Übersichtskarten der Katastralgemeinden für die einzelnen Kronländer, welche in sehr verschiedenen Zeiten erschienen und revidiert worden sind und eigentlich nur zum Amtsgebrauch dienen. Der Fortschritt in der Erkenntnis der natürlichen Siedlungs- und Bevölkerungsgebiete, den die Verwertung dieser Hilfsmittel verspricht, erscheint mir auf Grund der Arbeiten über Innerösterreich, mit denen sich einige meiner Zuhörer beschäftigen, recht erheblich.

Bruchstücke älterer Zählungen werden mehrfach veröffentlicht, so für Stadt Krumau 1653 und 1710 in den Mitteilungen des Vereines für Geschichte der Deutschen in Böhmen, 44. Bd., 436 ff., für den Lungau

1655 in den Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde, 1898, 194 ff. Doch greifen nur wenige Arbeiten auf diese mangelhaften älteren Daten vergleichend zurück.

Die Bevölkerungsbewegung

ist Gegenstand offizieller Darstellung in der Österreichischen Statistik und mancher Aufsätze in der Monatschrift; für größere Zeiträume behandeln sie eine Reihe von Monographien mit mehr oder weniger starker Bezugnahme auf die erklärenden geographischen Momente. Zu nennen ist die gründliche Monographie von F. Leitzinger über die Bevölkerungsbewegung in Vorarlberg[59], die bis 1754 zurückgreifende wertvolle Arbeit von H. Rauchberg über Böhmen[60], welche die nationale Gliederung berücksichtigt und die Umgestaltung der Entwicklung durch den Eintritt in die industrielle Bewegung aufweist, eine Arbeit über denselben Gegenstand von Z. Lepař[61], die Studien über das Wachstum der Bevölkerung des Herzogtums Teschen im XIX. Jahrhundert von J. Buzek[62] und über das Wachstum der Bevölkerung Galiziens von Pilat und Glinkiewicz[63]. Auch den einzelnen Erscheinungen der Wanderbewegung, mit denen sich einzelne Arbeiten über die Verteilung der Nationalitäten, wie das zu nennende Werk von Rauchberg[64], eingehend beschäftigen, werden Monographien über kleinere Gebiete gerecht, so die von Morawski[65] über die Verschiebung der Bevölkerung von West- nach Ostgalizien. Die Untersuchung von J. Buzek über den Einfluß der Ernten und Getreidepreise auf die Bevölkerungsbewegung in Galizien 1878—1898 ergibt, daß dieser in dem ärmeren Osten weit größer war, als im Westen des Landes.[66] Derselbe Verfasser hat auch mehr volkswirtschaftlich über das Auswanderungsproblem in Österreich[67] geschrieben. Die Wanderbewegung behandelt für ganz Österreich F. v. Meinzingen[68], die Auswanderung über See 1899—1903 R. v. Pflügl[69].

Bevölkerungsverteilung und Volksdichte

sind durch kritische Bearbeitung der Zählungsergebnisse für einige Gebiete ermittelt und kartographisch niedergelegt worden. So für einen Teil Ober- und Niederösterreichs in den eingangs erwähnten Arbeiten von Grund, Hackel, Krebs[70] auf Grund der Zählung von 1890. Die Volksdichte von Krain (1890) behandelt D. Lončar in einer siedlungsgeographischen Arbeit[71], die Volksdichte Böhmens W. Spachowsky[72] in einem kurzen Aufsatze. Für das festländische Istrien hat N. Krebs[73] die Bevölkerungsdichte (1900) und den Bevölkerungszuwachs seit 1869 nach natürlichen Gebieten untersucht. Die Istria rossa zeigt, namentlich nahe der Küste, den stärksten Zuwachs, der selbst jenen des Kronlandes Triest übertrifft — zum Teil erklärt dies der Einfluß des rasch wachsen-

den Pola. Bemerkenswert ist, daß das Flyschgebiet mit seiner großen Volksdichte (90) die geringste Vermehrung zeigt (nur die Inseln haben eine noch geringere). Hier ist also das Maximum der Bevölkerung nahezu erreicht. Die einzelnen Faktoren, welche auf die Bevölkerungsverteilung und Dichte in diesen Gebieten einwirken, Meerferne, Höhenlage, geologische Zusammensetzung, Nationalität, hat G. A. Gravisi in einer Reihe von Aufsätzen verfolgt, denen die Daten von 1890 zu Grunde liegen.[74]) Die Bevölkerungsverteilung nach der Höhe untersuchte auch für Südtirol C. Battisti[75]), während ein kroatisches Werk von Philipp Lukas über den Einfluß der Umgebung auf die Bevölkerung Dalmatiens[76]), wie es scheint, eine gründliche Analyse der dortigen Bevölkerungsverhältnisse enthält, zum Beispiel auch die Verteilung nach der Meerferne darstellt. Über die Verteilung der

Nationalitäten und Umgangssprachen

besteht eine reiche, großenteils nicht wissenschaftliche Literatur. Insbesondere erscheinen bald nach jeder Volkszählung Tabellen und Übersichtskarten, die meist große Einheiten, Bezirke oder doch Ortsgemeinden, zu Grunde legen. Dabei ist weiter zu unterscheiden zwischen bloßer Wiedergabe der Zählungsergebnisse und den — selteneren — Versuchen, an ihnen mit Hilfe der Schulstatistik, örtlicher Erhebungen u. s. w. Kritik zu üben. Besondere Hervorhebung verdienen die wenigen Arbeiten, welche zur genaueren Festlegung der Sprachgrenze bis zu den Ortschaften herabgehen und sich mit Sprachmischung und Sprachgrenze historisch und genetisch beschäftigen. Da die „Deutsche Erde“ alle derartigen, auf Deutsche bezüglichen Arbeiten und somit auch jene über die Nachbarn der Deutschen sorgsam registriert, darf ich mich auf eine Zusammenstellung namentlich der übrigen Arbeiten beschränken. Hervorgehoben sei nur weniges. Das dreibändige Werk von H. Rauchberg „Die Nationalitätsverhältnissen in Böhmen“ [77]) stellt Sprachgrenze und Sprachmischung nach kritischer Bearbeitung der offiziellen Daten bis ins Detail dar und gibt beide auf einer Karte großen Maßstabes wieder. Die Beziehungen der nationalen Gliederung zu den verschiedensten statistisch erfaßbaren Verhältnissen werden hier klargelegt. Auch ein anderer Statistiker hat sich mit der — bisher gern den Geographen überlassenen — Nationalitätenstatistik beschäftigt. Es ist dies R. Pfaundler, von dessen „Nationalitätsverhältnisse der Steiermark“ ein erster, streng statistischer Teil erschienen ist.[78]) Er findet eine dem Geographen willkommene Ergänzung in dem kleinen Aufsatze desselben Autors, der die Verschiebungen der Sprachgrenze in der Untersteiermark behandelt.[79]) Eine vorzügliche, knappe, bei aller historisch-kritischen Färbung doch echt geographische Darstellung gibt M. Wutte für Kärnten.[80]) Hervorgehoben sei auch die

interessante Untersuchung von F. v. Meinzingen[81]) über die binnenländischen Wanderungen und ihre Rückwirkung auf die Umgangssprache. Ferner sei erwähnt:

Allgemeines: Langhans P., Sprachenkarte Österreich-Ungarns[82]); Zemmrich J., Die Völkerstämme Österreich-Ungarns[83]); Auerbach B., Les races et les nationalités en Autriche-Hongrie[84]), das in einzelnen Heften in München erscheinende politische Sammelwerk „Der Kampf um das Deutschtum"; Langhans P., Karte der Verbreitung von Deutschen und Slawen in Österreich, 1:500.000[85]); Salata F., Nationalitätenstatistik Österreichs mit besonderer Berücksichtigung des Südens[86]); Hickmann A. L., Die Nationalitätenverhältnisse des Mannschaftsstandes der k. u. k. Armee[87]); Zemmrich J., Die deutsch-romanische Sprachgrenze[88]); Zemmrich J., Deutsche und Slowenen[89]); Schiber A., Das Deutschtum im Süden der Alpen[90]); Schindele St., Reste deutschen Volktums südlich der Alpen[91]); Gumplowicz M. über die polnisch-slowakische Sprachgrenze.[92])

Sudetenländer: Hickmann A. L., Das deutsche Sprachgebiet in Böhmen, Mähren und Schlesien[93]); Zemmrich J., Deutsches und tschechisches Sprachgebiet[94]); Zemmrich J., Deutsche und Slawen in den österreichischen Sudetenländern[95]); Langhans P., Die deutsch-tschechische Sprachgrenze in Nordböhmen[96]); Zemmrich J., Sprachgrenze und Deutschtum in Böhmen[97]); Rauchberg H., Das Zahlenverhältnis der Deutschen und Tschechen in Böhmen[98]); das tschechische Werk „Slovansko" über die Slowaken[99]); Ettmayer K. v., Der deutsch-tschechische Kampf um den Elbedurchbruch[100]); Titta W., Der nationale Kampf an der Trebnitzer Sprachgrenze 1901[101]); Krejči D., Die Verluste der tschechischen Bevölkerung durch innere und überseeische Wanderung[102]); Rauchberg H., Entwicklung der nationalen Minderheiten in Böhmen, 1880—1900[103]); Wenzelides, Die Deutschen in Ostschlesien[104]). Über tschechische Arbeiten über die Nationalitätenverteilung und über tschechische Minderheiten in einzelnen Gebieten vergleiche Machačeks Zusammenstellung, Geographisches Jahrbuch, XXIX, 87, über Sprachenkarten auch R. Andree im Globus, 87. Bd., 1905, 350.

Galizien und Bukowina: Kaindl R. F., Das Ansiedlungswesen in der Bukowina mit besonderer Berücksichtigung der Deutschen[105]); Weil R., Deutsch-evangelisches Volkstum in Galizien[106]); Dan D., Die Juden in der Bukowina[107]); Czerbawski P., Die ostgalizische Bevölkerung nach Bekenntnis und Nationalität[108]); Romanczuk J., Die Rutenen und ihre Gegner in Galizien[109]); Jił, Die nationalen Verhältnisse Ostgaliziens[110]); Parczewski A., Grenzen und Zahl des polnischen Volkes[111]); Polek J., Die Lippowaner[112]); Polek J., Die magyarischen Ansiedlungen Andreasfalva, Hadikfalva und Jozseffalva in der Bukowina[113]).

Tirol und Vorarlberg: Schultheiß F. G., Das Deutschtum in Südtirol[114]); Rohmeder W., Das deutsche Volkstum in Südtirol[115]); Baß A., Deutsche Sprachinseln in Südtirol und Oberitalien[116]), diese beiden mit reichlichen Literaturangaben; Zemmrich J., Die Italiener in Vorarlberg[117]); Rohmeder W., Das deutsche Fersental in Südtirol[118]); Prielmayer M. v., Die deutschen Sprachinseln in Südtirol[119]).

Südöstliche Alpenländer (Innerösterreich): Samassa L., Deutsche und Windische in Südösterreich[120]); Lessiak P., Die deutsche Sprachinsel Zarz-Deutschrut[121]); Elze Th., Die Abstammung der Gotschewer[122]) (nach ihm vielleicht fränkisch).

Niederösterreich: Nowotny H., Die sprachlichen Verhältnisse in Niederösterreich 1890 und 1900[123]), mit Hinweis auf die verstärkte tschechische Einwanderung; Kroboth B., Die Kroaten von Themenau[124]).

Küstenland und Dalmatien (vergleiche Geographischer Jahresbericht, IV, 141 ff.): Schubert O., Die deutsche Mark am Südmeer[125]); Jireček C., Über Romanen und Slaventum in Dalmatien[126]); Vassilich G., Die Rumänen in Istrien[127]); Vassilich G., Der Ursprung der Tschitschen[128]). Das Verhältnis der Serben zu den Kroaten sucht der Grazer Slawist M. Murko klarzustellen. Er bestreitet, daß die Konfession und Schrift für die Zugehörigkeit zum einen oder anderen Zweig der „serbokroatischen Nation“ maßgebend sei[129]).

Eine besondere Aufgabe verfolgen die Arbeiten von A. Schubert, „Das Deutschtum im wirtschaftlichen Leben Österreichs“[130]) und „Deutschböhmen als wirtschaftliche Großmacht“[131]).

Über **Verbreitung der Konfessionen** sei auf die offizielle Statistik und einige der eben genannten Arbeiten[132]) verwiesen.

Ratzel hat in seiner Anthropogeographie auch die geographische Verbreitung anderer **Kulturmerkmale**, als Sprache und Konfession, in Betracht gezogen. Da sie aber wesentlich im Arbeitsgebiet der volkskundlichen, völkerkundlichen und Sprachforschung liegt, sei hier nur auf die beiden Organe verwiesen, welche alle wichtigeren Arbeiten dieser Art besprechen. Es sind dies die Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft und die Zeitschrift für österreichische Volkskunde. Daneben seien noch die von A. Hauffen redigierten Beiträge zur deutsch-böhmischen Volkskunde, der Česky Líd, E. Langers neue Zeitschrift „Deutsche Volkskunde aus dem östlichen Böhmen“[133]), der polnische „Lud“ (Lemberg), von ausländischen Organen die Zeitschrift für Volkskunde (Berlin), sowie die touristischen Organe genannt.

Siedlungen.

Eine prinzipielle Erörterung verdienen aus dem eben besprochenen Forschungskreise diejenigen Untersuchungen, welche der Siedlungsgeographie zunächst stehen, ja in sie eingreifen, jene der Siedlungsformen. Wenn die Verbreitung der einzelnen Siedlungen und daher auch die der Einzel- und der Gruppensiedlung, also die Verteilung von Hof- und Dorfsystem, zweifellos ein Gegenstand geographischer Forschung ist, so darf man wohl auch die Verbreitung der Dorfformen zur Siedlungsgeographie rechnen. Ihr enger Zusammenhang mit den charakteristischen Einteilungen der Feldflur rückt auch diese in den Bereich geographischer Betrachtung — entsprechen sie doch sogar Schlüters Forderung, daß sie den eigenartigen landschaftlichen Eindruck eines Gebietes mit hervorbringen helfen. Aber im wesentlichen handelt es sich der Flurforschung um die Aufhellung rechts- und siedlungsgeschichtlicher Vorgänge. Es dienen also ihre Ergebnisse der geographischen Untersuchung zu wertvoller Stütze, sie selbst aber ist kein geographischer Forschungszweig. Daher sei auch hier nur kurz auf einige der wichtigeren Arbeiten verwiesen, die teils lediglich Erhebungen des Tatsächlichen, d. i. der heutigen und älteren Flureinteilung darstellen, teils im Sinne der Anregungen von Meitzen[134]) auf agrar- und sozialgeschichtliche Studien abzielen. Dieser Art sind die „Pettauer Studien“ des zu früh verstorbenen W. Levec[135]), während J. R. Bünker Erhebungen über Dorfflur und Dorfform am Millstätter See[136]), im Gailtal[137]), von der Dreimark der Steiermark gegen Niederösterreich und Ungarn[138]) mitteilt und K. Th. v. Inama-Sternegg den Spuren slawischer Flurverfassung im Lungau nachgeht.[139]) Levec kommt unter anderem zu dem Ergebnisse, daß neben den ackerbauenden Slawen die Supane als slawisiertes viehzüchtendes Herrenvolk saßen (Peisker) und daß im Draufeld nur ein schmaler Gürtel deutscher Kolonisation unterzogen, im übrigen aber slawische Kolonisten verwendet wurden. Alle diese Arbeiten bringen zahlreiche Flurkarten. Einzelne der zu nennenden Schriften über Haus und Hof gehen auch auf die Form der Dörfer ein. Übersichtskarten über die verschiedenen Dorfformen in Österreich fehlen dagegen noch.

Die Untersuchungen über Haus- und Hofform nehmen eine etwas andere Stellung ein. Auch sie dienen der siedlungsgeschichtlichen und geographischen Forschung und sind in Österreich mehr zu geographischen Zwecken verwertet worden, als die über Dorf- und Flurgestalt. So von Grund, Krebs, Hackel u. a. (siehe oben Seite 70 f). Aber sie sind vorwiegend von volkskundlicher und sprachwissenschaftlicher Seite betrieben worden und es ist dabei die Untersuchung der dem Geographen näher stehenden Frage nach der räum-

lichen Verbreitung einer Siedlungsform vielfach in den Hintergrund getreten vor der Untersuchung von Art, Zusammenhang und Verbreitung des charakteristischen Hausrates. Da in Österreich, in dessen weitem Gebiete zumeist das „oberdeutsche Haus“ herrscht, die Forschung über diese Hausform und die mit ihr verbundenen Gehöftetypen in der Berichtszeit besonders eifrige Pflege fand, sei versucht, die einander bekämpfenden und ablösenden Richtungen kurz zu charakterisieren. Es ist dies nicht leicht, da vielfach der Unterschied der Ausdrucksweise größer ist als der der Meinungen und umgekehrt mit denselben Worten recht verschiedenes bezeichnet wird.[140]) Ein Gewinn ist, daß endlich der Sprachgebrauch zwischen Haus und Hof scharf zu unterscheiden beginnt.

Die „Hausforschung“ ist ein selbständiger Forschungszweig geworden. In Österreich hat der verstorbene Oberst Gustav Bancalari[141]) das Verdienst, sie durch die Ergebnisse seiner umfassenden Wanderungen — er stellte gerne seine „Linienforschung“ der „Punktforschung“ gegenüber — vielfach angeregt zu haben. Er richtete sein Augenmerk vor allem — wenn auch keineswegs ausschließlich — auf den Grundriß und fand in diesem eine Übereinstimmung weit über das oberdeutsche Sprachgebiet hinaus. Da der Hausflur in manchen Gegenden als „Haus“ schlechtweg bezeichnet wird, sah er in ihm den ursprünglichen Herdraum, von dem dann später öfters, aber durchaus nicht überall, eine Küche abgetrennt wurde und dem sich seitwärts die Stube und Kammer angegliedert haben. Er spricht daher von „Flurhallenhaus“. Er nahm gegen die vorschnellen ethnographischen Bezeichnungen und ethnographischen Begrenzungen der einzelnen Hausformen im oberdeutschen Gebiete energisch Stellung — daß dies ein Verdienst war, geht wohl aus der Art und Weise hervor, in der Meitzen den keltischen Einfluß auf gewisse Hausformen supponiert[142]) — und bildete immer schroffer die Ansicht aus, daß der Hausbau sich der Natur, den geographischen und wirtschaftlichen Bedingungen anpasse. Wenn er dabei anfangs mehr an unbewußte Anpassung — „Nestbau“ — gedacht hatte, kam er schließlich zu rationalistischer Aufsuchung von „Zweckmäßigkeitsmotiven“ und „Erfahrungseinrichtungen“. Auch in der Aufstellung und Beschreibung der einzelnen Arten oder Typen des oberdeutschen Hauses war Bancalari nicht immer glücklich. Unabhängig von ihm trat R. Meringer[143]) von der philologischen Seite her in die Hausforschung ein und brachte ihr den fruchtbaren Gesichtspunkt der „Kulturwellen“. Während A. Dachler[144]) sich bemühte, für einzelne Untertypen von Haus und Hof die Verbreitungsgebiete festzustellen und dabei wieder versuchte, das nationale und ethnographische Moment zur Geltung zu bringen, während sich A. Grund[145]) ihm teilweise anschloß, jedoch die Ursache der verschiedenen Haus- und Hofform weniger in der nationalen Zugehörigkeit der Besiedler,

als in der Verschiedenheit der einzelnen Besiedlungsperioden sucht (da die Kolonisation nicht ohne Einfluß der Landesnatur oder stammfremder Elemente erfolgt sei, die Siedlungsform im Kolonistenland sich also teilweise von der des Mutterlandes unterscheide), ist für Meringer die Hausform, Hofform, ja der Grundriß, die Ausschmückung, die einzelnen Stücke des Hausrates, geradeso wie die sprachlichen Eigentümlichkeiten, jeweils nur eine von zahlreichen sich von einem Kulturzentrum ausbreitenden Wellen, die verschieden weit greifen. Er spricht von „Sprachwellen“ und „Sachwellen“, deren Verbreitung im einzelnen zu verfolgen und kartographisch darzustellen wäre. Soweit die Mehrzahl dieser Kulturwellen reicht, so weit kann man vom „oberdeutschen Hause“ reden. Den Grundtypus dieses Hauses erblickt Meringer wohl mit Recht in der Zweifeurigkeit. Der Flur, so macht er geltend, ist durchaus nicht immer der ursprüngliche Herdraum, er kann auch aus einer Vorhalle entstanden sein und sein Fehlen ist keine Rückbildung. Aus dem primitiven einzelligen Herdhaus wird durch Hinzutreten oder Absonderung eines Ofenraumes[146]) das oberdeutsche Küchenstubenhaus — hierin stimmt Dachler mit ihm überein; die Entwicklung zum dreizelligen Haus (Küche, Stube, Flur oder Küche, Stube, Kammer) und zum vierzelligen (Stube, Küche, Flur, Kammer) sind nur Weiterbildungen. Nach dieser Auffassung kann die Zwei-, Drei- oder Vierzelligkeit zur Kennzeichnung lokaler Typen — Dachler und Grund unterscheiden nach ihr bairische und fränkische Häuser — nur mehr mit Vorsicht verwendet werden. Für Meringer treten die Varietäten der Hausform und ihre besondere Verbreitung praktisch in den Hintergrund — da es zunächst gilt, durch genaue Detailforschung Typen zu charakterisieren —, aber auch grundsätzlich, da die Erforschung der einzelnen Kulturwellen, also der Verbreitung der einzelnen Elemente und Geräte für diese Auffassung wichtiger ist, als die einer oder der anderen Kombination davon.

Die Aufsätze im Berichtszeitraum stehen teils unter dem Einflusse der Dachlerschen Auffassung, teils unter dem Meringers, mit dem sich J. R. Bünker, ein gründlicher selbständiger Forscher, in den Hauptpunkten geeinigt hat. Die durch Dachler und Grund neuerlich geltend gemachten Bezeichnungen „fränkische“ und „bairische Hof- und Hausformen“ stehen und fallen mit ihrer durch Siedlungsform und Dialekt gestützten Annahme umfassender fränkischer Kolonisation in Niederösterreich[147]), die neuerlich Firbas in Zweifel zieht. Auch der Verlegenheitsausdruck „fränkisches Gehöfte“ kann durch die präziseren Namen Dreiseit- und Vierseithof verdrängt werden. Von Einzeluntersuchungen seien besonders die Detailaufnahmen J. R. Bünkers[148]) aus der östlichen Mittelsteiermark, von der Dreimark zwischen Niederösterreich, Steiermark und Ungarn, vom Millstättersee, aus dem Gailtal und dem

Oberinntal hervorgehoben, die durch die Anthropologische Gesellschaft ermöglicht wurden, dann das Prachtwerk des Ingenieur- und Architektenvereines „Das Bauernhaus in Österreich-Ungarn“[149]) und M. Murkos Studien über das südslawische Haus.[150]) Ferner von kleineren Aufsätzen im Bereiche des oberdeutschen Hauses: Grillmayer über Oberösterreich[151]), J. Marx über das Mürztal[152]), Schjernings[153]) teilweise auf Eigl[154]) beruhende Angaben über die Pinzgauer Siedlungen, F. von Andrians wertvolle volkskundliche Monographie „Die Altausseer“[155]), das Referat von J. Mayer über die Hausforschung in südostdeutschen Gebieten.[156]) Für die Sudetenländer: J. Lippert über das alte Mittelgebirgshaus in Böhmen und dessen Urtypus[157]), St. Weigel über Haus- und Dorfanlage im Kuhländchen[158]), Bajert-Schweida[159]) und J. Schramek[160]) über das Böhmerwaldhaus. Im Bereiche der Ostkarpathen die Arbeiten von R. F. Kaindl[161]); vielleicht sind auch A. Puszats Studien über die polnische Holzbauart[162]) hier zu nennen. Das romanische Haus im Süden der Monarchie in seinem Gegensatz zum oberdeutschen, vorwiegend aber die Dorfformen behandelt H. Reishauer[163]). Die Fischerhütten in den österreichischen Lagunen bespricht A. Petak[164]). Im übrigen sei auf die Notizen in den Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft und der Zeitschrift für österreichische Volkskunde verwiesen.

Diese große Zahl von Monographien läßt uns erhoffen, daß eine Zusammenfassung nach geographischen Gesichtspunkten, die uns neben den Grenzen des oberdeutschen Hauses in Österreich auch die der verschiedenen Hofformen anschaulich — vielleicht im Kartenbilde — darstellt, bald in den Bereich der Möglichkeit rücken wird. Sie wird uns auch klarer darüber urteilen lassen, in wie weit für die heutigen Formen besiedlungsgeschichtliche und Stammesgrenzen, in wie weit die späteren Umgestaltungen maßgebend waren. Auch eine Übersicht über Hof- und Dorfsystem ließe sich für Österreich schon im allgemeinen gewinnen; dagegen bedarf die geographische Verbreitung der einzelnen Dorftypen, denen einige der genannten Arbeiten Beachtung schenken (vgl. oben S. 112 f), noch vieler Detailuntersuchungen, ehe wir auch nur einen ganz allgemeinen Überblick gewinnen können.

Die periodisch bewohnten Siedlungen sind bislang in Österreich noch nicht Gegenstand geographischer Darstellung geworden. Ihre Form berücksichtigen einige der Arbeiten über das Haus, so Bünker (vgl. Anm. 148), Petak (vgl. Anm. 164), Reishauer (vgl. Anm. 163), ihre Höhengrenzen die unten zu nennenden Arbeiten. Ich habe die Aufmerksamkeit auf ihre Untersuchung in geographischer Beziehung zu lenken gesucht[165]) und dabei auf die älteren Alpstatistiken von Kärnten und Tirol hingewiesen, über die uns auch F. Schmid[166])

und neuerlich das Buch von R. A. Thallmayer[167]) nähere Auskunft geben. Eine Jenenser Dissertation von V. Zailer[168]) über „Land- und Alpenwirtschaft in den österreichischen Alpenländern" ist mir noch nicht zu Gesicht gekommen. Die geographischen Hauptprobleme auf diesem Gebiete liegen in der Feststellung der jahreszeitlichen Verschiebung der Siedlungsgrenze und in jener des Bevölkerungsanteils, der an dieser Wanderbewegung beteiligt ist. Über das Hirtenleben und die Wanderbewegung in den Südkarpathen hat E. de Martonne unter verwandten Gesichtspunkten gearbeitet und in der Ratzelgedenkschrift, S. 225 ff. seine Ergebnisse mitgeteilt.

Kehren wir zu den ständig bewohnten Siedlungen zurück! Die **Siedlungskarten** von Grund, Krebs, Hackel und Lončar[169]) wurden schon berührt. Die letztgenannte scheidet den Wald aus, sie zeigt im Unterkrainer Hügelland kleinere Ortschaften, als im Krainer Karste und den Ebenen, für welche große geschlossene Orte charakteristisch sind. Die Krainer Alpen zeigen in ihren höheren Teilen Einzelsiedlungen. Eine Anzahl von Siedlungskarten von Richters und meinen Schülern harren der Veröffentlichung, die leider für solche Kartenwerke Schwierigkeiten unterliegt.

Die Hauptquelle für das Studium der Siedlungsverteilung sind die oben genannten Gemeindelexika, die freilich an der Hand der Karte genau kontrolliert werden müssen. Die privaten Orts- und Postlexika haben daneben kaum einige Bedeutung. Hervorgehoben sei jedoch das konsequente Bestreben K. Peuckers in „Artarias kleinem Ortslexikon von Österreich-Ungarn"[170]), wenigstens für die größeren Orte die Bevölkerung der wirklichen Wohnplätze festzustellen.

Mit den „Wüstungen" oder „abgekommenen Orten", über die für Niederösterreich in den Organen des Vereines für Landeskunde eine reichliche Literatur vorliegt, haben sich die oben genannten siedlungsgeographischen Arbeiten beschäftigt. Ihre Bedeutung für das Verständnis der heutigen Besiedlung ist durch Grund in helles Licht gestellt worden. Est ist daher zu begrüßen, daß nun auch für die Sudetenländer einige spezielle Arbeiten über sie vorliegen. Mir wurden solche in tschechischer Sprache von C. Merhaut[171]) über die Prager und von V. Peřina[172]) über die Znaimer Gegend genannt.

Über die Lage der Siedlungen im Verhältnis zu den Kleinformen des Bodens, wie sie F. Löwl[173]) vor Jahren für die Hochgebirgstäler zuerst untersucht hat, liegt bisher wenig im Druck vor. Schjerning[174]) hat die besonderen Verhältnisse eines großen und breiten alpinen Längstales klargestellt, Krebs[175]) in wenigen Worten die Abweichungen erörtert, welche sich in niedrigen, nie vergletschert gewesenen Teilen der Zentralzone und in den Kalkalpen ergeben; über die Zustände

im alpinen Hügelland ist wohl in Bälde einiger Aufschluß zu erwarten. Dagegen liegt meines Wissens über außeralpine Gebiete nichts vor, wenn wir nicht etwa den Hinweis auf Höhlenbewohner im nördlichen Deutschböhmen von Flössel[175a]) hier nennen wollen.

Über die **Höhengrenzen** der Siedlungen, auf welche seinerzeit Schindler und Ratzel die Aufmerksamkeit lenkte, liegt für enge hochalpine Gebiete neben der trefflichen Arbeit von M. Fritzsch[176]) nunmehr eine Anzahl von Aufsätzen von H. Reishauer[177]) vor, welche hohes Lob verdienen, ferner die Beiträge zu der Kenntnis der Höhenregionen in den Ostalpen von O. Sigmund[177a]). Ein großer Fortschritt dieser Arbeiten liegt in der genauen Unterscheidung zwischen Siedlungs- und Kulturgrenzen — die Schindler noch meinte einander gleich setzen zu dürfen —, sowohl für die ständigen, wie für die periodisch bewohnten Siedlungen. Aber noch fordert die Art der Bestimmung der Mittelwerte eine eingehende methodische Erörterung.

Über **einzelne Siedlungen** liegt eine umfangreiche Literatur vor, doch ist sie zumeist historisch, für die größeren auch statistisch. Das gilt z. B. von den meisten der in der alljährlichen reichhaltigen Bibliographie des Vereines für Landeskunde von Niederösterreich (in seinen Blättern, jetzt Monatsblättern) aufgeführten Werke, unter denen K. Giannonis Geschichte der Stadt Mödling[178]) als ein Beispiel hervorgehoben sei, wie viel Material der Geograph in einer guten lokalhistorischen Monographie, nicht zuletzt in ihrer bildlichen Ausstattung, finden kann. Es gilt auch von den topographischen Sammelwerken, unter denen vielleicht eine tschechische Topographie Mährens (Übersichtsband und Bezirksbeschreibungen)[179]) und kirchliche Topographien, wie die von Atz und Schatz über den deutschen Anteil des Bistums Trient[180]) genannt werden dürfen, obwohl sie mir nicht zugänglich geworden sind. Nur in der großen, jetzt etwas rascher fortschreitenden, alphabetisch geordneten Topographie von Niederösterreich[181]) ist vom Buchstaben N angefangen dem anthropogeographischen Teile stärkere Berücksichtigung zugewendet worden.

Statistisch ist das alle zwei Jahre (zuletzt 1907) erscheinende Österreichische Städtebuch[182]) und die meisten Arbeiten über Wien. Hier sei neben dem Statistischen Jahrbuch der Stadt und anderen offiziellen Wiener Publikationen genannt das populäre offizielle Werk „Wien im XIX. Jahrhundert“ von A. L. Hickmann[183]) und eine kleinere Sammlung graphischer Darstellungen in Taschenformat „Wien im Lichte der Zahlen“ aus dem Verlage von Freytag und Berndt. Quellenmaterial für anthropogeographische Untersuchungen liefern auch das Prachtwerk „Wien“ des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, die Geschichte Wiens, die der Altertumsverein herausgibt, und F. Schaffers Geologie von Wien.

Über die Lage einzelner Städte liegen verschiedene Arbeiten vor. Geographisch wertvoll sind jene von R. Marek über Graz[184]) und von G. A. Lukas über Linz[185]); E. Hanslicks Bielitz-Biala ist mehr historisch[186]), A. Müllners Zukunft von Laibach wirtschaftsgeographisch gehalten[187]). Dem geographischen Unterricht dienen die Arbeiten von F. Gulliver[188]) und A. Becker, J. Mayer, G. Rusch[189]) über Wien, von R. v. Muth über Innsbruck und Wiener-Neustadt[190]), von Pötsch über Linz[191]), V. Jäger über Salzburg[192]); J. Petkovšek, Die Bergstadt Idria[193]) sei noch genannt, F. Pichler über Eger siehe unten unter „Verkehr".

Siedlungsgeographische Arbeiten enthalten zumeist einen mehr oder weniger umfassenden **besiedlungsgeschichtlichen** Abschnitt und ebenso die meisten Arbeiten über die Verbreitung von Nationalität und Sprache. Die Siedlungsgeschichte tritt hier als Hilfswissenschaft der Anthropogeographie auf. Das gleiche gilt von der Ortsnamenkunde. Ein systematischer Bericht über beide fällt daher nicht in den Rahmen unserer Aufgabe. Wir dürfen uns also damit begnügen, einige Arbeiten zu nennen, welche dem Geographen gute Dienste leisten — im Bewußtsein, andere ebenso erwähnenswerte übersehen zu haben. Siedlungsgeschichte und Namenkunde verbinden Arbeiten, wie O. Redlichs Vortrag „Die Ortsnamen der östlichen Alpenländer"[194]), Richard Müllers Vorarbeiten zur altösterreichischen Namenkunde[195]), J. Maders Besiedlung von Afers bei Brixen[196]), G. Juritsch' Verbreitung deutscher Dorfnamen in Böhmen vor einem halben Jahrtausend[197]), F. Schmidts Besiedlung Mährens[198]). Inwieweit St. v. Radić kroatische Arbeit über die moderne Kolonisation und die Slawen[199]) hieher gehört, kann ich aus gelegentlichen Anführungen aus ihr nicht beurteilen. Im übrigen sei auf die länderkundlichen Referate im Geographischen Jahrbuch und Geographischen Jahresbericht (z. B. IV, 141 ff., 162 f.) verwiesen.

Als historisch-geographische Arbeiten von hohem Interesse müßte man solche Untersuchungen bezeichnen, welche das Bild der Besiedlung für bestimmte Zeiten wiederzugewinnen oder die heutigen Siedlungen nach ihrem Alter zu gruppieren suchen. Beide miteinander eng verknüpfte Aufgaben führen zu dem Endziele einer historischen Siedlungskarte. Sie sind bisher nur in bescheidenem Umfange in Angriff genommen worden. Die öfter erwähnte Arbeit von A. Grund[200]) hat sie für ein enges Gebiet, Wiener Wald und Wiener Becken insofern gelöst, als uns Siedlungskarten für das XIV. und XVI. Jahrhundert und eine Karte der späteren Neubesiedlung auf Grund kritischer Untersuchung geboten werden; A. Hackel[201]) unterscheidet auf seiner Karte indirekt die Besiedlungszeit, indem slawische, fränkische, schwäbische Namen und solche, die auf Rodung deuten, von den anderen durch ver-

schiedenartiges Unterstreichen gesondert werden. Die Karte zu F. Pichlers „Austria Romana"[202]) gibt auch ein Bild der römischen Siedlungen und seine Listen antiker Namen und römischer Fundstätten Rohmaterial zu ihrer Kritik. R. Gradmanns[203]) geniale Untersuchungen über das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung greifen nicht eigentlich nach Österreich über, lassen aber — unter Berücksichtigung der Arbeiten von J. Hoops[204]) u. a. — die Anwendung ihrer Methode auf unser Heimatland wünschenswert erscheinen. Diese Arbeiten, welche uns das besiedelbare Gebiet der Urzeit umgrenzen, berühren sich mit Versuchen, die Verteilung der prähistorischen Siedlungen nach den Funden zusammenzustellen. Hier, wo es sich nicht um Epochen, sondern um lange Perioden handeln muß, scheint eine solche Übersicht leichter erlangbar. Trotzdem sind mir Übersichtskarten der Funde und vor allem der Wohn- und Begräbnisstätten aus der Berichtsperiode nicht bekannt. Die Fundberichte finden sich zusammengefaßt in den Berichten der prähistorischen Kommission der Akademie, den Mitteilungen der Zentralkommission für die Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmäler, sowie in länderweiser Übersicht recht handlich in den Mitteilungen der anthropologischen Gesellschaft. Es sei ferner auf einzelne landeskundliche Publikationen und die Berichte im Geographischen Jahrbuch[205]) und diesem Jahresbericht[206]) verwiesen.

Die bedeutende Arbeit von M. Hoernes über den paläolithischen Menschen[207]) gibt eine Übersicht der namhafteren österreichischen Fundstellen und eine Beschreibung der wichtigsten. Ihre Hauptaufgabe ist aber die Zuweisung der einzelnen Funde an die verschiedenen Perioden sowie die Begründung der Periodisierung und ihre Parallelisierung mit den Stadien der Eiszeit. Diese letztere hat auch A. Penck[208]) mit anderen Ergebnissen unternommen. Hingegen verfolgt ein Vortrag von F. Weber speziell die geographische Verbreitung der „Spuren des Bronzezeitmenschen in den Hochalpen des deutschen Sprachgebietes".[209]) Seine sorgfältig begründeten Ergebnisse lassen eine ausführlichere Darlegung mit Karte erwünscht erscheinen. Während der Steinzeitmensch sich auf den Gebirgsrand und die breiten Täler beschränkte, finden wir in der Bronzezeit und bis in die Hallstattzeit hinein eine so intensive Besiedlung des Hochgebirges in Verbindung mit Bergbau und Verkehr, daß Weber zu dem Schlusse kommt: „Es scheint, daß das Leben in den Alpen zur Zeit der Römerherrschaft verkümmerte, die Bevölkerung abnahm und die Bewohner verarmten"; erst am Ende dieser Zeit wurden die romanisierten Kelten wieder teilweise ins Gebirge gedrängt.

Für die geographische Verbreitung gewisser Siedlungsarten in gewissen Perioden der Urgeschichte und für beschränktere Gebiete geben Auskunft: M. Much über die prähistorischen Bergbaustätten der Ost-

alpen[210]), E. v. Tröltsch in dem Buche „Die Pfahlbauten des Bodensees“[211]), Marchesetti über die Castellieri[212]), K. Moser in dem Werke „Der Karst und seine Höhlen“[213]), R. v. Weinzierl, Die Bronzezeit in Böhmen.[214])

Politische Geographie.

Zur politischen Geographie Österreichs liegen recht wenige Arbeiten vor, obwohl manche Veröffentlichungen über die politischen Verhältnisse der Monarchie auch Geographisches verwerten oder doch dem Geographen von Wert sein können. Ich rechne hieher nicht die zahlreichen ausländischen, besonders französischen Publikationen über die sogenannte „österreichische“ oder „österreichisch-ungarische Frage“, neben denen Erörterungen, wie G. Loiseaus L'équilibre Adriatique vielleicht eher zu nennen wären[215]), sondern Werke, wie Ernst Hasses Deutsche Politik[216]) und R. Kjellèns „Stormakterna“.[217]) Wie in Ratzels Politischer Geographie[218]), so wird auch in anderen allgemeinen politisch-geographischen Auseinandersetzungen, so in der zwischen Kirchhoff[219]) und mir[220]) über den Begriff „Nation“ viel auf österreichische Verhältnisse Bezug genommen. Auch in meinem Vortrage „Anthropogeographische Probleme in den Ostalpen“[221]) steht die politische Geographie im Vordergrunde.

Eine allgemeine politisch-geographische Betrachtung der Alpen bietet F. Ratzels[222]) formvollendeter Aufsatz „Die Alpen inmitten der geschichtlichen Bewegung“. Eine Straßburger Dissertation von 1904 „Der Böhmerwald und seine Stellung in der Geschichte“ von Paul Müller ist mir nur dem Namen nach bekannt, ebenso K. Scheiters Arbeit über die „Kriegsgeschichtliche Bedeutung Böhmens und Mährens auf Grund geographischer Verhältnisse“[222a]). O. Jaukers eigenartiges Werk „Historische Leitlinien“, Wien 1905, das ebenfalls der „geographischen Bewegungslehre“ im Sinne Ratzels dient, berührt gleichfalls öfter österreichisches Gebiet.

Zur Geographie der politischen **Grenze** sei zunächst E. Waltenbergers Bericht über eine Revision der bayerisch-tirolischen Grenze im Wetterstein- und Karwendelgebirge 1900—1902 erwähnt.[223]) Von den Grenzfragen zwischen Österreich und Ungarn[224]) ist die Sichelburger Streitigkeit nicht erörtert worden. Ich wäre für Aufschlüsse über die Literatur zu dieser Frage, insbesondere ihren Stand in den letzten Jahrzehnten, dankbar. Die Meeraugenfrage wurde durch Schweizer Schiedsspruch[225]) in der Hauptsache zu Gunsten Österreichs entschieden, wie ich hervorgehoben habe[226]), wesentlich nach geographischen Gesichtspunkten. Ein Grenzstreit am Popper ist jetzt in Austragung begriffen.[227]) Meine Arbeit über die Grenzen Nieder-

österreichs[228]) stellt den Versuch dar, die Gestaltung und Gliederung politischer Grenzen in ihrer Abhängigkeit von ihrer natürlichen Beschaffenheit an einem konkreten Beispiele zu untersuchen. Obwohl sie der Morphologie der politischen Grenze, insbesondere in Gebirgsländern dienen will — einige Sätze, wie die auf Pässe, Talwasserscheiden und Engpässe bezüglichen und wohl auch die typischen Gliederungswerte für verschiedene Grenztypen beanspruchen allgemeinere Geltung —, dient sie doch auch der speziellen Landeskunde. Ihre Methode wird hoffentlich bald an dem Beispiele anderer Kronländer erprobt werden. In den Arbeiten über Pässe (siehe unten) tritt das verkehrsgeographische oder verkehrsgeschichtliche Moment vor dem politisch-geographischen, das in ihrer begrenzenden Wirksamkeit liegt, durchaus in den Vordergrund. Neben Arbeiten zur älteren Grenzgeschichte, welche vorwiegend den Historiker interessieren, wie z. B. J. Lampels Aufsätze über das Gemärke des Landbuches und über die Leithagrenze[229]) sind auch Untersuchungen über Grenzverschiebungen und Grenzstreitigkeiten zwischen den einzelnen Kronländern erschienen, die bis in die Gegenwart heraufreichen, so von M. Wutte über Kärnten.[230]) Eine wichtige Arbeit scheint die von Berlet über die sächsisch-böhmische Grenze im Erzgebirge[231]) zu sein, die mir leider bisher unzugänglich war.

Die administrative und gerichtliche **Einteilung** der Monarchie (vgl. oben Seite 107) stellt G. Freytags „Handatlas für den politischen und gerichtlichen Verwaltungsdienst“[232]) übersichtlich dar. Die kirchliche Einteilung der Salzburger Diözese behandelt in Zusammenhang mit ihrer Grenzentwicklung, großenteils historisch, K. Hübner.[233])

Grenzen und Territorien sind ein Hauptgegenstand der Untersuchungen auf dem Gebiete der **„historischen Geographie“**. Es ist vielleicht hier der Platz, auf die neueren zusammenfassenden Arbeiten über historische Geographie Mitteleuropas kurz hinzuweisen — ohne damit in Widerspruch zu meiner prinzipiellen Auffassung[234]) zu geraten, nach welcher die historische Geographie keinen Teil der Anthropogeographie bildet, sondern diese ebensowohl betrifft, wie die physische Geographie.[235]) K. Kretschmers „Historische Geographie von Mitteleuropa“[236]), in der die territorialgeschichtliche Seite überwiegt, W. Götz' „Historische Geographie“[237]), welche die Umgestaltung der Erde durch Natur und Kulturarbeit in den Vordergrund stellt und vornehmlich das Mittelmeergebiet behandelt, J. Wimmers fast durchaus kulturgeographische „Geschichte des deutschen Bodens mit seinem Pflanzen- und Tierleben“[238]) und die kürzeren Abrisse der historischen Geographie Deutschlands von B. Knüll[239]) und R. Kötzschke[240]) berühren Österreich durchaus mit relativ geringer Aus-

führlichkeit, Wimmer schließt es sogar grundsätzlich von der Betrachtung aus. Material für die Territorial- und Grenzverhältnisse der österreichischen Länder findet sich mehr oder weniger reichlich in den Fortsetzungen der im Geographischen Jahresberichte I—III angezeigten „Reichs- und Rechtsgeschichten“ und den Geschichten einzelner Kronländer, wie z. B. M. Vancsas Geschichte von Nieder- und Oberösterreich.[241])

Rein der historisch-politischen Geographie gehört das hervorragendste Werk an, das seit langem auf dem Gebiete der historischen Geographie Österreichs zu verzeichnen ist, der „Historische Atlas der österreichischen Alpenländer“. Im Gegensatze zu den historischen Schulkarten H. v. Jirečeks, von denen außer den bereits in diesem Jahresberichte besprochenen eine 3. Serie „Karten zu der Geschichte des heutigen Österreichisch-ungarischen Reichsterritoriums während des 1. christlichen Jahrhunderts“ erschienen ist[242]), hat E. Richter die Herstellung eines großen wissenschaftlichen Quellenwerkes in Angriff genommen. Es liegt nunmehr die 1. Lieferung der Landgerichtskarte, 1:200.000, 11 Blätter stark, das dazugehörige Textheft mit den Erläuterungen für Oberösterreich, Salzburg, Steiermark und das ehemalige Reichsfürstentum Passau[243]) und die ersten vier „Abhandlungen zum historischen Atlas“[244]) vor. Da ich in den „Mitteilungen der k. k. geographischen Gesellschaft“ 1907 dem Atlas eine zwei Bogen starke Besprechung gewidmet habe, so darf ich die Schriften von Richter und anderen, welche den einzuschlagenden Weg erörterten oder über den Stand des Werkes berichteten, unter Berufung auf diese Besprechung und den Geographischen Jahresbericht, V, 151, hier übergehen. Nur das Probeblatt von A. Mell, das ein obersteirisches Gebiet behandelte[245]), sei hier hervorgehoben. Die Landgerichtskarte stellt die höhere Gerichtsbarkeit — als die stabilste und räumlich am besten darstellbare unter den verschiedenen mittelalterlichen Berechtigungen — dar, ist also eine politische Karte zu nennen, deren Inhalt alle nachweisbaren Grenzen und die von ihnen umschlossenen Territorien bilden. Ihr soll die Karte der kirchlichen Einteilung folgen. Die mit dem Atlas zusammenhängenden und von ihm angeregten Publikationen sind teils rechts- und verwaltungsgeschichtlich, teils behandeln sie die Territorial- und Grenzgeschichte. Dem Geographen steht darunter J. Strnadts Kommentar zu einem Teil der Karte von Oberösterreich am nächsten.[246]) Aber auch von den rechtsgeschichtlichen Erörterungen haben manche geographisches Interesse, wie die nach der Entstehung und dem Alter der heutigen Gemeinden. In entfernterem Zusammenhang mit dem Atlas stehen Arbeiten, wie die von A. Mell über die alten Territorien in Krain[247]) — während J. Egger eine analoge Arbeit über Tirol schon früher veröffentlichte[248])

— ferner von S. Puchleitner über die Einteilung der französischen Verwaltung in Krain[249]) und auch die Zusammenstellungen der alten Bezeichnungen für Dörfer, Gemeinden und Gemeindeteile in Tirol, die A. Unterforcher[250]) und J. Egger[251]) gaben, sind dem historischen Geographen ein willkommenes Hilfsmittel. Eine historische Karte von Kroatien, Dalmatien, Istrien, Bosnien u. s. w. hat M. Klaić[252]), einen Atlas zur Geschichte Polens E. Niedwiadowski[253]) veröffentlicht. Auch die drei Bände von J. v. Zahns „Styriaca" sind zu nennen.

Zur alten Geographie sei mir gestattet, hier eine Anzahl von Werken zusammenzustellen, die teilweise auch in das Gebiet der historischen Topographie und der Verkehrsgeschichte übergreifen (wobei auf den Abschnitt Siedlungsgeographie zurück und jenen über Verkehrsgeographie voraus verwiesen sei). Neben den Karten zu den Inschriftensammlungen versucht uns nunmehr F. Pichler[254]) durch eine Karte und verschiedene, wenig übersichtlich angeordnete Namen- und Sachverzeichnisse ein Bild von den Völkern, Siedlungen, Grenzen und Straßen der Römerzeit zu geben Ein selbständiges Urteil über diese Arbeit steht mir nicht zu. Über seinen Aufsatz „Noreia"[255]) habe ich mich an anderer Stelle kurz ausgesprochen. Ferner seien Jirečeks Karten[256]) und die folgenden Arbeiten genannt: A. Gnirs, Die Halbinsel Istrien in der antiken Überlieferung[257]); H. Gutscher, Frühgeschichtliche Beziehungen Istriens und Dalmatiens zu Italien und Griechenland[257 a]); J. Machaček, Die territoriale Entwicklung der römischen Macht auf dem Gebiete der österreichisch-ungarischen Monarchie[258]); R. Trampler, Joviacum[259]); C. Patsch, Die Länderkunde Dalmatiens im Altertum.[260]) Über einzelne römische Siedlungen und Römerstraßen vgl. Geographischen Jahresbericht, IV, 144, V, 151 f. Das große Werk der Akademie „Der römische Limes in Österreich" schreitet fort, es ist auch für den Geographen von Interesse; Arbeiten über den Limes Italicus orientalis verzeichnet der Geographische Jahresbericht, IV, 144. Erwähnung verdient wohl auch die Entdeckung römischer Meilensteine des III. Jahrhunderts bei Deutsch-Feistritz[261]), durch welche der Bestand einer Straße von Leibnitz durch die Murenge klargelegt und damit auch die Siedlungsverhältnisse dieser Zeit neu beleuchtet wurden.[262])

Einzelne der genannten Arbeiten fallen ganz oder teilweise in das Gebiet der Geschichte der Geographie, indem sie den Stand der Kenntnisse des Altertums über einzelne Gebiete behandeln. Da von dieser Betrachtung territorialgeschichtliche und andere anthropogeographische Fragen schwer zu trennen sind, habe ich sie hier angeführt. Aus dem gleichen Grunde sei hier der populären Arbeiten von F. Ramsauer[263]), „Die Alpen im Altertum" und „Die Alpen im Mittelalter" gedacht und im folgenden auf Würdigungen und Neuausgaben älterer Karten

kurz hingewiesen. Wenn sie auch vor allem für die Geschichte der Geographie von Belang sind, gewähren sie doch auch Einblicke in die anthropogeographischen und speziell die territorialen und topographischen Zustände älterer Zeiten. Das älteste kartographische Denkmal über die römische Provinz Dalmatien, eine Ptolemäushandschrift, behandelt L. Jelić[264]), die Entwicklung des Kartenbildes von Böhmen K. Schneider[265]), der die Klaudinische Karte 1518, die Crigingers 1568 nach Ortelius und die von Arctin von Ehrenfeld 1632 reproduziert. M. Burgklehners tirolische Landtafeln von 1608, 1611 und 1620 wurden mit Begleittext von E. Richter neu aufgelegt.[266]) In einem Prachtwerke von F. v. Wieser und E. Oberhummer[267]) über „Wolfgang Lazius als Geograph“ fand dieser fleißige Gelehrte eine erschöpfende kritische Würdigung und eine Reihe von Karten des Laz eine musterhafte Reproduktion.

Wirtschafts- und Verkehrsgeographie.

Auf dem weiten Gebiete der **Wirtschaftsgeographie** begegnen wir fast ausschließlich umfassenden Quellenpublikationen oder anschaulichen, zum Teil dem Unterricht dienenden Schilderungen, dagegen nur wenig geographischen Untersuchungen. Hingegen bieten die volkswirtschaftlichen Untersuchungen manche Hilfsmittel.

Die offiziellen Quellen sind im wesentlichen die gleichen geblieben: einzelne Bände der Österreichischen Statistik (so besonders die Verkehrs- und Handelsstatistik, aber auch die Statistik des Grundbesitzes[268]) u. a.), die Berufszählung bei der Volkszählung[269]) und die mit der letzteren verbundene Viehzählung, einzelne Erhebungen der Handelskammern über die Betriebe ihres Gebietes, die — ebenso wie die Handelskammerberichte — nur zum Teil veröffentlicht sind, das alle zwei Jahre erscheinende Österreichische Städtebuch, das Statistische Jahrbuch des Ackerbauministeriums — das jährlich über Landwirtschaft und Bergbau, alle Lustren über Forstwesen und Jagd berichtet — und seine regelmäßigen kleineren Mitteilungen in der auch sonst hier zu nennenden Statistischen Monatschrift, welche überhaupt knappe Auszüge aus den größeren Veröffentlichungen zu bringen pflegt, die seit 1899 erscheinenden Statistischen Nachrichten aus dem gesamten Gebiete der Landwirtschaft, die Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr des Handelsministeriums, welche die Handelsstatistik, Konsularberichte[270]) und Verkehrsstatistik umfassen, die jährlich dreibändige Statistik des auswärtigen Handels, ferner die jährlichen Publikationen: Hauptergebnisse der österreichischen Eisenbahnstatistik, Statistik der im Betriebe gestandenen Lokomotiveisenbahnen und neuerlich Statistik der elektrischen Bahnen, Drahtseilbahnen und Tramways mit

Pferdebetrieb; die Statistik der Schiffahrt und des Seehandels in österreichischen Häfen und „Schiffahrt und Handel von Triest" erscheinen alljährlich deutsch und italienisch. Zum Teil auch die statistischen Mitteilungen einzelner Länder, das Jahrbuch des Finanzministeriums, die von Zeit zu Zeit erscheinenden Tätigkeitsberichte des Ackerbauministeriums für eine Reihe von Jahren, die Berichte der Landeskulturräte, der Gewerbeinspektoren u. s. w. Aufgehört haben infolge ungarischer Bemühungen alle gemeinsamen Publikationen. Von den gemeinsamen statistischen Nachrichten über die Eisenbahnen erschien 1897 der letzte Jahrgang (1893). Selbst über die Statistik des Zwischenverkehres zwischen den beiden Staatsgebieten, die seit 1900 erscheint,[271]) konnte man sich nicht dauernd einigen und sie wird nunmehr von beiden Staaten selbständig herausgegeben.[272]) Neu hinzugekommen sind außer oben schon erwähnten Veröffentlichungen die Mitteilungen des arbeitsstatistischen Amtes seit 1900, welche aber — ebenso wie eine Anzahl von offiziellen und privaten Monographien über die Lage der Arbeiter, von denen ich einige im Geographischen Jahrbuch, XXIII, 444, und XXVI, 158, angeführt habe — dem geographischen Interesse ferner stehen — ferner eine die österreichische Handelsstatistik wesentlich ergänzende Publikation über den Handel des Okkupationsgebietes.[273])

Von Zeitschriften wirtschaftlichen Inhaltes seien das „Handelsmuseum" und die Wochenschrift des n.-ö. Gewerbevereines hervorgehoben.

Die neuen länderkundlich angeordneten Werke über Handelsgeographie von E. Friedrich[274]), M. Eckert[275]), M. Dubois und Kergomard[276]) u. a. behandeln Österreich-Ungarn kurz, kaum ausführlicher als das Lehrbuch von K. Zehden in seinen von mir bloß revidierten, noch nicht umgearbeiteten neuen Auflagen.[277]) Das gleiche gilt von den kommerziellen Atlanten; die österreichischen Schulatlanten von Kozenn-Heiderich und Richter-Müllner legen auf wirtschaftsgeographische Karten mehr Gewicht; Artarias Atlas für Handelsschulen von K. Peucker wird von ihnen an Reichhaltigkeit erreicht.

Von wirtschaftsgeographischen Schilderungen einzelner Gebiete ist, wenn man die Arbeiten über einzelne Produktionsstätten ausschließt, wenig zu vergzeichnen. E. Richter schildert überaus anschaulich die Karstländer und ihre Wirtschaft[278]), J. Bachmann bespricht das Erzgebirge nach seinen Siedlungen und (vorwiegend) der Beschäftigung seiner Bewohner[279]), A. König die wirtschaftliche Lage Dalmatiens[280]). Eine umfassende Literatur hat neuerlich das Regierungsprogramm zur „Hebung Dalmatiens" eingeleitet und begleitet, auf die — insbesondere auf einige Aufsätze der Österreichischen Rundschau[281]) — nur im Vorbeigehen hingewiesen sei. Die Arbeiten von Vusio[282]) sind mir nicht bekannt geworden.

Auf **landwirtschaftlichem** Gebiete sind als Quellen und Hilfsmittel die Festschrift des Ackerbauministeriums „Geschichte der österreichischen Land- und Forstwirtschaft und ihrer Industrien, 1848—1898“[283]) und die von der Zentralstelle zur Wahrung der land- und forstwirtschaftlichen Interessen herausgegebenen „Materialien zur Vorbereitung der Handelsverträge“ mit reichlichem statistischen Material zu nennen.

Leider liegen uns neue Bodenkarten nicht vor, obwohl das ungarische Beispiel hier zur Nachahmung aneifern sollte. Dagegen versprechen die Vorarbeiten zur Herstellung einer pflanzengeographischen Karte Österreichs[284]) auch der Geographie der Landwirtschaft reiche Förderung. Der Hinweis auf eine mit ihnen verbundene knappe Zusammenstellung von Baum- und Waldgrenzen in den östlichen Alpen von J. Nevole[285]) mag unsere Erörterung zu denjenigen Studien überleiten, welche über die Höhengrenzen und damit auch über die wirtschaftsgeographisch wichtige Frage des Verhältnisses zwischen Natur- und Kulturgrenzen vorliegen. Es sei in diesem Zusammenhange neuerlich der Arbeiten von Reishauer und Sigmund gedacht und darauf hingewiesen, daß auch N. Krebs für sein Gebiet Kulturareale und Kulturgrenzen untersucht hat[286]). Von einer allgemeineren Untersuchung über die Waldgrenze in den österreichischen Alpen hat R. Marek[287]) bisher nur eine vorläufige Übersicht der Hauptergebnisse — „die Waldgrenze liegt in den Ostalpen durchschnittlich 750 *m* unter der Firnlinie“, sie zeigt den Einfluß der Massenerhebung, sie sinkt nach Osten zu herab u. s. w. — gegeben. Den meisten Arbeiten, ob sie nun die Vorkommen durch Beobachtung ermitteln oder wie die von Marek aus der Karte eine Übersicht gewinnen wollen, ist es um die Einflüsse der natürlichen Verhältnisse auf die Höhengrenze, wesentlich um die „klimatische Höhengrenze“ zu tun. Marek betont z. B. nachdrücklich, daß es dem Geographen wenig darum zu tun sei, wie hoch im Mittel der Wald tatsächlich an einer Berglehne emporreiche, denn dieses Mittel könne ein einzelner Mensch nicht unbedeutend beeinflussen. Er nimmt daher auch nur die höchsten, unbeeinflußt erhaltenen Lagen zur Bestimmung der Höhengrenze. Speziell von dem Walde trifft allerdings Reishauers Bemerkung[288]) zu, daß sich eine klimatische Höhengrenze für den Wald als solchen nicht aufstellen lasse, sondern nur für die einzelnen Baumarten und Nevole gibt daher auch nur für diese seine Grenzbestimmungen, und zwar für ihr Vorkommen in geschlossenem Wald, als hochstämmiger Baum und mit strauchartigem Wuchse. Aber wenn nicht die klimatische, so ist doch eine natürliche Höhengrenze gewinnbar. Und sie wird gesucht.

Dieser Auffassung steht eine ebenso berechtigte anthropogeographische gegenüber, der es gerade um die tatsächlichen, unter Einfluß

des Menschen gewonnenen Grenzen und somit auch um das Maß der „künstlichen Beeinflussung" zu tun ist. In der Ackerbauregion sucht man vor allem die Kulturgrenze und stellt ihr meist nur die Verbindungslinie der allerhöchsten Feldlagen als annähernden Ausdruck der natürlichen Getreidegrenze gegenüber. Wenn auch vielfach bei der Mittelbildung durch die Vernachlässigung der Strecken, auf welchen der Feldbau durch den Wald herabgedrängt oder ganz verdrängt wird, eine Inkonsequenz gegenüber dem leitenden Gesichtspunkte begangen wird, ist er doch anerkannt. Nun ist aber auch die obere Waldgrenze zugleich untere Almgrenze[289]), ja nach Reishauers Beobachtungen[290]) wirken selbst auf die Baumgrenze die Weide und in noch stärkerem Maße die Mähwiesennutzung herabdrückend ein. Die Zahlen, welche die Beobachtung für Wald- und Baumgrenze gibt, bedeuten also für große Strecken eine Kulturgrenze. Vollends die obere Grenze der Weideregion ist durchaus nur „ein Ausdruck für die Grenze der wirtschaftlichen Ausnutzung des Gebirges"[291]). Dadurch wird doch wohl künftigen Untersuchungen das Ziel gesteckt, beide Grenzlinien — die faktische kulturgeographische und die „ideale" natürliche — zu verfolgen und durch ihre Vergleichung auch das nutzbare mit dem genutzten Gebiete zu vergleichen. Diesen Weg ist Sigmund insofern gegangen, als er die Höhengrenzen einzelner empfindlicherer Zerealienarten der Kulturgrenze des Feldbaus in den östlichen Niederen Tauern gegenüberstellt. Indem Reishauer an typischen Gebieten den Unterschied zwischen deutscher und italienischer Wirtschaft in seinen Wirkungen auf die Höhengrenzen, den schon Fritzsch angedeutet hatte, untersuchte, hat er eine wirtschaftsgeographische Arbeit geleistet.

Der Boden und die Bodennutzung der Bukowina sind in den Mitteilungen des dortigen statistischen Landesamtes[292]) behandelt. Über den Weinbau in der Bukowina schrieb J. Polek[293]), während L. v. Hörmann dem Weinbau Tirols und Vorarlbergs[294]) eine wesentlich volkskundliche Darstellung gewidmet hat. Über den Hopfenbau Böhmens arbeitete G. Graus[295]). Über die Waldproduktion und den Holzexport Österreich-Ungarns berichtet Gunnar Andersson[296]) seinen schwedischen Landsleuten.

Die anthropogeographisch so wichtige Karstaufforstung behandeln übersichtlich für das Küstenland J. Pucich[297]), für Krain W. Gole[298]), für Triest J. Pucich[299]), für Istrien die zehnjährigen „Relazioni" der istrischen Karstkommission[300]). Knapp behandelt sie H. v. Guttenberg[301]), dessen Bruder A. v. Guttenberg die Waldmißhandlung in den Alpenländern schildert[302]).

Von kulturtechnischen Arbeiten im allgemeinen kann hier nicht die Rede sein. Über Wildbachverbauung ist alles geographisch

Wichtige im Geographischen Jahresberichte, V, 155, zusammengestellt, über Lawinen und Lawinenschutz orientieren V. Pollacks Artikel in der Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, die als erweiterter Separatabdruck 1906 selbständig erschienen sind.

Produktion aus dem Tierreiche: Der Viehstand Österreichs 1900 mit Einschluß der Bienenstöcke und des Geflügels ist auf Grund der offiziellen Zählung von F. v. Meinzingen besprochen worden[303]). Geographisch weit instruktiver, als nach seinem Titel zu vermuten wäre, ist das schöne Werk des Ackerbauministeriums „Die österreichischen Rinderrassen" mit seinem Atlas, das unter anderem die Südtiroler Almstatistik enthält. Hervorzuheben ist F. Kalteneggers Karte der Rinderrassen der österreichischen Alpenländer[304]). Die Seefischerei in der Adria behandeln Veröffentlichungen von A. Krisch[305]), die vorwiegend technisch sind, K. Krafts[306]) statistische Behandlung der Fischerei an der adriatischen Küste Österreichs 1894/95—1900/01 sowie spätere Beiträge desselben Verfassers[307]), das wohl auch wenig geographisch gehaltene Werk von P. Lorini über Fischerei und Fischgeräte an der Ostküste der Adria[308]) und der umfassende Katalog der internationalen Fischerei-Ausstellung in Wien 1902. Über Binnenfischerei vgl. die Statist. Monatschrift, 1902.

In bezug auf den **Bergbau** ist neben den obengenannten statistischen Quellen das alle fünf Jahre erscheinende Österreichische Montanhandbuch, die von der Aussig-Teplitzer Bahn alljährlich in Teplitz herausgegebene Statistik des böhmischen Braunkohlenverkehres (mit oft interessanten Karten und Diagrammen), ferner die Zeitschriften: Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, Österreichische Montanzeitung (Graz) zu nennen. Über die Bergwerksproduktion und die oft anthropogeographisch interessante Bergwerksgeschichte findet sich auch manches in der Zeitschrift für praktische Geologie und den landeskundlichen Organen.

Über einzelne Produktionszweige informieren: Die Mineralkohlen Österreichs, herausgegeben vom Komitee des allgemeinen Bergmannstages[309]), F. Schwackhöfer, Die Kohle Österreich-Ungarns und Preußisch-Schlesiens[310]), eine Artikelserie in der Österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1901, über die österreichischen Salinen und eine umfassende, 1902 erschienene offizielle Veröffentlichung eben darüber, das Werk „Die Steinbrüche Österreichs" Wien, 1901, E. Windakiewicz, Die Erdölindustrie Österreich-Ungarns[311]); R. Zuber, Karte der galizischen Naphthavorkommen, 1 : 150.000, wiederholt neu aufgelegt; R. Muck, Der Erdwachsbau in Borysław[312]).

Über die Produktion einzelner Kronländer, Gebiete und Reviere: Die Bergbaue Steiermarks, herausgegeben von K. A. Redlich[313]);

A. Aigner, Die Salzlager der Alpen[314]; E. Weinschenk, Die alpinen Graphitlagerstätten[315] und die Marmorlager von Tirol[316]; A. Reibenschuh, Der steirische Erzberg[317]; M. v. Wolfskron, Der Tiroler Erzbergbau, 1301—1665[318], mit einem Register aller Orte, wo dieser Bergbau betrieben wurde; A. Müllner, Das Bergbauwesen in Krain[319]; J. Hrabák, Berg- und Hüttenwesen Böhmens[320]; G. Schneider, Der Braunkohlenbergbau in den Revierbergamtsbezirken Teplitz, Brüx, Komotau[321]; F. Zechner, Offizielle Darstellung der Verhältnisse des nordwestböhmischen Braunkohlenbergbaues[322]; A. Becker, Übersichtskarte des nordwestböhmischen Braunkohlenbeckens[323]; A. Becker, Die Tertiär- und Braunkohlenablagerungen in der Umgegend von Kaaden, Komotau und Saaz[324]; J. Sauer, Das Rossitzer Kohlenrevier[325]; F. Bartonec, Die Steinkohlenablagerungen Westgaliziens und deren volkswirtschaftliche Bedeutung[326] und andere.

Eine umfassende Zusammenstellung, wie ich sie im Geographischen Jahrbuch, XXIII, 445, u. XXVI 154, und ebenso Machaček, ebd., XXIX, 90, versuchten, vermag ich zurzeit nicht zu geben. Hervorgehoben sei, daß Karten der Mineralvorkommen, wie sie der Wirtschaftsgeograph wünschen möchte, nur spärlich vorhanden sind.

Industrie: Auf die „Ergebnisse der in Österreich vorgenommenen Gewerbezählung 1897", vom arbeitsstatistischen Amte 1899 herausgegeben, sind jene der landwirtschaftlichen und gewerblichen Betriebszählung von 1902[327], so viel ich sehe, noch nicht im Druck gefolgt. Hervorzuheben ist das ungleichmäßige, aber sehr reichhaltige, in einzelnen Abschnitten musterhafte Jubiläumswerk „Die Großindustrie"[323]. Auch der Zentralverband der Industriellen hat, wie die Landwirte, Materialien zur Vorbereitung der Handelsverträge herausgegeben. Die Statistik der österreichischen Baumwollindustrie (1895) ist in zweiter Auflage 1900 in veränderter Form als Karte der Baumwollindustrie mit Verzeichnis der Spinnereien erschienen. Die Hausindustrie Ostböhmens bespricht eine tschechische Arbeit von O. Kautzky[329]. Im übrigen sei auf die nationalökonomische und kommerzielle Literatur verwiesen.

Über die **Verkehrsverhältnisse** orientieren sogenannte „Verkehrskarten", d. i. Eisenbahnkarten, welche eventuell auch Postrouten einzeichnen. Jene von Artaria, Freytag, Prochaska u. a. erscheinen alljährlich, die von Hölzel, Lechner u. a. in größeren Intervallen. Eine offizielle, vom Eisenbahnministerium herausgegebene Karte erschien alljährlich in neuer Ausgabe, zuletzt von Beer bearbeitet; den größten Maßstab hat die von Kallina bearbeitete Hölzelsche Karte in 1:800.000 (1900).

Neben diesen Kartogrammen sind wirkliche Verkehrskarten, die nicht nur die Linien, sondern Dichte oder Geschwindigkeit des Verkehres in Zusammenhang mit ihren Ursachen darstellen würden, auch bei uns nicht versucht worden. Einen Schritt in dieser Richtung bezeichnen die Isochronenkarten.[330]) Diese Darstellungsweise ist in der Berichtszeit auf Österreich gelegentlich angewendet worden. Penck hatte 1887 ein Isochronenkärtchen von Wien bis zu 30 Stunden flüchtig entworfen[331]) und G. Freytags Reise- und Verkehrsatlas[332]) gab dann ebenfalls in kleinem Maßstabe Isochronen- und Fahrpreiskärtchen von Wien aus. Nunmehr ist als Vergleichskärtchen zu den Isochronen von Berlin und Breslau von M. Krauske[333]) ein Kärtchen der Zweistundenisochrone von Wien entworfen worden, das immerhin die Veränderungen des Verkehres gegenüber den älteren aufzeigt, und F. Held[334]) stellt neben diese die Isochronen von Wien bis zu 10 Stunden und vergleicht die dadurch erhaltenen drei ersten Verkehrsgürtel, die mittleren „Verkehrshalbmesser“ u. s. w. für die genannten Städte. Während diese Karten sich auf den Fernverkehr beschränken, will W. Schjerning[335]) die wirkliche Erreichbarkeit der einzelnen Punkte und Gebiete vom Ausgangsorte bestimmen. Er gibt seiner Arbeit über Brandenburg ein dankenswertes Isochronenkärtchen des Herzogtums Salzburg bei, dessen Ausgangspunkt die Stadt Salzburg ist, das aber an den Landesgrenzen abbricht — nicht einmal Berchtesgaden ist einbezogen. Eine tschechische Isochronenkarte von Prag aus, die V. Nový[336]) entwarf, ist mir nicht bekannt worden.

Als Nachschlagewerk sei das 1568 Seiten starke Allgemeine Postlexikon der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder und des Fürstentums Liechtenstein erwähnt, welches das Handelsministerium 1906 herausgab.

Für die Binnenschiffahrt ist neben den offiziellen Statistiken der Schriften des deutsch-österreichisch-ungarischen Binnenschiffahrtsverbandes und des Werkes von C. V. Suppan über Wasserstraßen und Binnenschiffahrt (Berlin 1903) zu gedenken. Im Vordergrund der Erörterung stehen die Kanäle und Kanalprojekte, über welche vom geographischen Standpunkte A. Penck[337]) und ich[338]) gehandelt haben. Zu nennen sind die Arbeiten von Proskowetz[339]), Siewert[340]), H. Schlesinger[341]), A. Oelwein[342]), F. Nerad[343]), während andere vorwiegend technisch sind. Auch R. Olbrichs Studie über die mährische Senke[344]) berührt die Frage des Donau-Oderkanals, eine Karte von G. Freytag[345]) stellt die „großen Arbeiten der österreichischen Regierung“, d. i. Bahn- und Kanalprojekte, in großen Umrissen dar. Speziell wirtschaftsgeographisch sind zwei tschechische Arbeiten, die ich im Geographischen Jahrbuch, XXIX, 93, genannt finde, über die Bedeutung der Kanäle für den Holzverkehr von K. Voitl[346]) und für den Obst-

export von E. Domluvil.[347]) Im Gegensatze zu diesen auf die Zukunft gerichteten Erwägungen behandelt die Gegenwart eine fleißige Studie von J. Brommer[348]) über Donau und Elbe als Wasserstraßen, vorwiegend über ihren Verkehr. Die Arbeit von H. Hertzberg[349]) über die historische Bedeutung des Donaulaufes bezieht sich vorwiegend auf die ungarische Strecke.

Die Verkehrsstraßen zu Lande sind vielfach zum Gegenstand anthropogeographisch-historischer Betrachtung gemacht worden (vgl. oben Seite 123 f). Es sei gestattet, zunächst die Arbeiten über die Pässe hervorzuheben. R. Fox behandelt die Pässe der Sudeten, speziell der Zentralsudeten.[350]) Er gibt eine morphologische Klassifikation der Pässe, erörtert ihre Schwierigkeiten (wobei auch das Verhalten der Feldbaugrenze an den Paßwegen gestreift wird), den Verkehrswert der Pässe und seine Veränderlichkeit und gibt brauchbare Tabellen der relativen Höhen und der Anstiegslängen in Luftlinie und Weglänge, gesondert für beide Seiten des Passes. (Das Verhältnis des Anstieges zur Weglänge ist dagegen nicht berechnet). Im besonderen Teile bespricht er die einzelnen Weglinien und ihre geschichtliche Bedeutung eingehend. Er gelangt für die Sudeten zu einem Ergebnisse, das dem von Schurtz[351]) für das Erzgebirge entgegengesetzt ist. Sind für die Erzgebirgspässe mehr anthropogeographische als natürliche Ursachen bestimmend, so sind die Sudetenpässe zumeist durch den Gebirgsbau deutlich vorgezeichnet. Das gilt auch von dem Gesenke, dessen Namen Fox[352]) in überzeugender Weise von der Paßlandschaft am Ostfuß des Altvatergebirges herleitet, und nach F. Maywald[353]) auch von den Westkarpathen. Maywald hält sich in seiner Arbeit ziemlich an das Muster von Fox, stellt aber die geschichtliche Bedeutung, d. h. die Benützungsgeschichte der Pässe, noch mehr in den Vordergrund. Ein Iglauer Programm von 1906 von F. Nowotny behandelt in ähnlicher Weise, doch in viel kürzerer Fassung „die Verkehrswege des böhmisch-mährischen Höhenzuges und ihre Bedeutung". In diesem Hügellande stellen die tiefeingeschnittenen Flußtäler vielfach ein Hemmnis des Verkehres dar, so daß ihnen nur die jüngeren Eisenbahnen, nicht aber die älteren Straßen folgen. Überhaupt unterliegt in diesem Gebiete die Anordnung der Straßen und jene der Eisenbahnen sehr verschiedenen Gesetzen. Die südlichsten Ausgänge von dem Elb- zum Donaugebiete behandelt J. Mayer in Kürze.[354]) Hier ist die Bodengestalt maßgebend für die Straßen; bemerkenswert ist aber, daß gerade der tiefste Punkt der Wasserscheide nur von der Bahn, aber von keiner Straße benützt wird. Die Geschichte einzelner Verkehrswege der Sudetenländer behandeln H. Richlý, prähistorische und frühgeschichtliche Verbindungen zwischen dem südlichen Böhmen und der Donau[355]), V. Schmidt, Handelswege und Handelszentren in

Südböhmen[356]), F. Pichler, Eger als kommerzielles Verkehrszentrum im Fichtelgebirge[357]), welcher die Gegenwart stärker berücksichtigt, G. Laube, Alte Wege im Erzgebirge bei Teplitz[358]). Eine Studie über Frankstadt in Mähren liegt von Linhart vor.[359]) Über das östliche Germanien und seine Verkehrswege in der Darstellung des Ptolemäus handelt A. Gnirs.[360])

Gewinnen wir durch diese Arbeiten einen klareren Einblick in das Paß- und Straßenwesen der Mittelgebirge und des Hügellandes sowie ihre natürlichen und historischen Grundlagen, so sind für die Alpen weniger einschlägige Arbeiten zu nennen. Hier ist am meisten auf historischem Gebiete geleistet worden. Vor allem ist A. Schultes großes zweibändiges Werk „Geschichte des mittelalterlichen Handels und Verkehres zwischen Westdeutschland und Italien mit Ausschluß von Venedig“ (Leipzig 1900) hervorzuheben; die Arbeiten des jung verstorbenen O. Wanka v. Rodlow über den Predil- und Pontebbapaß und über den Brenner[361]) sind ebenfalls wesentlich historisch. J. Müllers Aufsatz „Das spätmittelalterliche Straßen- und Transportwesen der Schweiz und Tirols“[362]) nennt sich „eine geographische Parallele“. Er sucht die Unterschiede im Straßenwesen beider Länder klarzustellen, die sich aus dem verschiedenen Gebirgsbau beider ergeben (viele Querwege in der Schweiz, Zickzackwege in Tirol). Die geistreiche Arbeit gibt eine gute geographische Charakteristik der einzelnen Straßen; der zweite Teil behandelt historisch Transportwesen und Transportverbände. Über einige moderne Verkehrslinien und Projekte vgl. Geographischer Jahresbericht, V, 155.

In bezug auf den Seeverkehr ist wenig zu verzeichnen. Zwei vorwiegend technische Publikationen des Industrierates (nicht im Handel) sind den dalmatinischen Häfen und dem von Triest und ihren teilweise in Angriff genommenen Umgestaltungen gewidmet, eine dritte behandelt die Seehäfen des Mittelmeeres zum Vergleiche mit Triest. W. Bardas bespricht Triests Seehafen und Verkehr in Kürze[363]), M. v. Engel die Freihafengebiete in Österreich-Ungarn.[363a]) L. v. Chlumeckys Buch „Die österreichische Handelsmarine“[364]) ist hervorhebenswert. Der Literatur über die „Hebung Dalmatiens“ und seiner Verkehrsverhältnisse ist oben gedacht worden. Geographische Gesichtspunkte findet man in einer Studie über die Verkehrsgeographie Dalmatiens von G. A. Lukas.[365])

Uber den **Handel** unterrichten ganz im allgemeinen die kartographischen Darstellungen von E. Schigut[366]) und zwei Blätter in G. Freytags Export-Atlas[367]), der sich auf die Daten zweier Jahre beschränkt. Neben einer Anzahl rein verkehrs- und handelspolitischer Werke darf wohl M. v. Engel, Österreich-Ungarn im Welthandel[368]) erwähnt werden. Den Handel Galiziens mit dem Deutschen Reiche behandelt F. Pilat[369]), jenen Dalmatiens mit Ungarn R. Havass[370]); die Waren-

bewegung in österreichischen Seehäfen 1890—1903 mit besonderer Rücksicht auf Triest ist Gegenstand einer umfangreichen zusammenfassenden Darstellung vom Seedepartement des Handelsministeriums.[371])

Arbeitskarten.

Zum Schlusse sei noch ein Pium desiderium besprochen, das die Aufsätze der Leiter des militär-geographischen Instituts, Chr. v. Steeb[372]) und O. Frank[373]), über die Zwecke der Militärkarten nahelegen. Daß für anthropogeographische Studien als **kartographische Grundlage** die Spezialkarte 1 : 75.000 nicht immer geeignet ist, bedarf keiner Hervorhebung. Sie bietet mitunter zu wenig, namentlich da der Maßstab doch ein kleiner zu nennen ist, mitunter zu viel, da sie mit ihrem reichen Inhalte nicht immer genug Raum für Einzeichnungen läßt. Administrativkarten größeren Maßstabes, die zum Ersatz verwendet wurden, wie die des Vereines für Landeskunde von Niederösterreich, enthalten die wünschenswerten Lokal- und Flurnamen, die auf der Spezialkarte aus Raummangel immer mehr dezimiert werden; aber der Mangel an Terrain macht sie vielfach unverwendbar. Die photographischen Kopien der Originalaufnahme entsprechen manchen Anforderungen, anderen aber infolge ihrer Herstellungsweise nicht; überdies sind sie zu kostspielig und die Grenzblätter aus militärischen Rücksichten überhaupt nicht erhältlich. Wäre es nicht möglich, billige Blätter herzustellen, die von der Originalaufnahme etwa nur die Isohypsen, das Gewässer- und eventuell Straßennetz, dann aber die Flur- und Lokalnamen enthielten und die dann vielleicht auch für die Grenzgebiete ausgegeben werden könnten, ohne daß dadurch Anlaß zu Besorgnissen gegeben würde? Solche Karten wären auch für manche technische Arbeiten gut verwendbar, für viele physisch-geographische Untersuchungen eine vorzügliche Grundkarte, aber auch — und das geht uns hier an — trefflich geeignet zur Einzeichnung von Siedlungen, Kultur- und Höhengrenzen, alten und neuen Straßen, der Grenzen von Sprachen, Siedlungsformen u. s. w. und von vielen anderen anthropogeographischen Daten. Ist es wirklich nicht möglich, daß die nach General Franks Mitteilung geplante, aber aufgegebene Ausgabe von Aufnahmssektionen mit besonderer Hervorhebung der Schichtenlinien und Vermehrung der Höhenkoten wieder aufgenommen wird? Muß man darauf warten, daß die Einführung des „Militärdoppelmaßes" 1 : 12.500 für die Originalaufnahme, die eine unendliche Zeitdauer erfordern würde, oder daß eine spezielle „zivile" Landesaufnahme zu stande kommt, wie sie Frank befürwortet? Ich glaube doch, daß Aufnahmssektionen 1 : 25.000, die von dem Ballast der Schraffen befreit, übersichtlich und doch licht genug zum Einzeichnen sind, eine gute Aufnahme und guten Absatz finden würden.

Anmerkungen.

[1]) Wien, Hartleben, 1897. Im Geogr. Jahrbuch XXIII, 426, irrtümlich als zweibändig bezeichnet.

[2]) Vgl. Geogr. Jahresber., II, S. 87, IV, 150 f.

[3]) Europa, Leipzig 1900, vgl. mein Ref., Geogr. Zeitschr., 1901, 706 f.

[4]) Europa, 2 Bde., Stockholm 1895/96, vgl. mein Ref., Peterm. Mittteil., 1898, L. B. Nr. 55.

[5]) Land och folk, II. Teil, Helsingfors 1906.

[6]) Gotha 1904.

[7]) Leipzig und Wien 1906.

[8]) Leipzig 1907.

[9]) Sammlung Göschen, Nr. 226, Leipzig 1906.

[10]) Österrike in Folksupplysningssällskaps skrifter, XXX. Heft 3, XXXI, Heft 3, Helsingfors 1904/05.

[11]) Ber. d. Vereines d. Geogr., 1898/99, 23 ff.

[12]) Sammlung Göschen, Nr. 129, Leipzig 1900.

[13]) Paris 1896, vgl. Geogr. Jahrbuch, XXIII, 453, u. Peterm. Mitteil., 1897, L. B. Nr. 63.

[14]) Über die Publikationen des galizischen stat. Landesamtes, s. Geogr. Jahresber., IV, 165; jene des steiermärkischen und bukowinischen enthalten wenig Geographisches.

[15]) Leipzig, Brünn, Wien, Fr. Irrgang, 1907.

[16]) Statistische Daten über Österreich, Wien 1902.

[17]) Vgl. Geogr. Jahresber., II, 147, III, 82 f., V, 115 (Meyer i. Bl. V. Landesk. N.-Ö., 1901, 33 ff.).

[18]) Das niederösterreichische Alpenvorland an seiner schmalsten Stelle. Progr. Gymn. Ried, 1903, vgl. Geogr. Jahresber., V, 115.

[19]) Die Veränderungen der Topographie im Wiener Walde und im Wiener Becken. Geogr. Abh., VIII, 1, Leipzig 1901. Die in Aussicht gestellte Reproduktion der Karten in größerem Maßstabe ist sehr wünschenswert. Vgl. Geogr. Jahresber., V, 153.

[20]) Die Besiedlungsverhältnisse des oberösterr. Mühlviertels. Forsch. z. deutsch. Landes- u. Volkskunde, XIV, 1, Stuttgart 1902.

[21]) Die nördlichen Alpen zwischen Enns, Traisen u. Mürz, Geogr. Abh. VIII, 2, Leipzig 1903.

[22]) Anthropogeographische Probleme aus dem Viertel unter dem Manhardberge, Forsch. z. deutsch. Landeskunde, XVI, 5, Stuttgart 1907.

[23]) Forschungen z. deutsch. Landeskunde. X, 3, 1897.

[24]) Ebd. X, 2, 1897.

[25]) Die eherne Mark. Der 2. Band erschien 1897 in Graz.

[26]) Progr. Gymn. Petrinum, Linz 1901, vgl. Geogr. Jahresber., V, 115, u. Vierteljahrshefte für geogr. Unterr., I, 151.

[27]) Zeitschr. d. Alpenver., 1899, 45 ff., vgl. ebd. 1890.

[28]) Ebd. 1900, 110 ff.

[29]) Trient 1898.

[30]) Himmel u. Erde, X, 481 ff. Zeitschr. f. Schulg., XX, 161 ff. (1898).

[31]) Vierteljahrshefte f. geogr. Unterr., II, 188 ff., 235 ff., Geogr. Anzeiger, 1904, 7 f., 199 f., vgl. Zeitschr. f. Schulg., 1905, Heft 1.

[32]) Parenzo 1903.

[33]) Laibach 1902, vgl. Geogr. Jahresber., IV, 119.

[34]) Wien 1899.

[35]) Geogr. Zeitschr., 1905, 18 ff., 99 ff., 193 ff.

[36]) Schriften des Ver. z. Verbr. naturwiss. Kenntnisse, 41. Bd., 307 ff.

[37]) Boll. Soc. geogr. Ital., 1902, 198.

[38]) Ebd. 1904, 423, vgl. die Inhaltsangaben beider Werke Geogr. Jahresber., IV, 122.

[39]) Vgl. Geogr. Jahrbuch XXIII, 457, XXVI, 169, Geogr. Jahresber.. IV, 120, 122. Auch L. Waagen in Mitt. k. k. geogr. Ges.. 1905, 3 ff. darf genannt werden.

[40]) Deutsche Arbeit, I, 1.

[41]) Land und Leute, herausgeg. v. A. Scobel, XX, Bielefeld 1905.

[42]) Progr. Realschule Zwittau, 1905.

[43]) In Sammlung gemeinnütziger Vorträge, Prag 1903.

[44]) Budweis 1902, vgl. Geogr. Jahrbuch, XXIX, 101.

[45]) Prag 1904, vgl. Geogr. Jahrbuch, XXIX, 102.

[46]) Mitteil. Ver. f. Erdkunde, Leipzig 1903.

[47]) II. Band, 1. Heft, Oberschlesien (Breslau 1903).

[48]) Vgl. Mitteil. Ver. f. Gesch. d. Deutsch. in Böhmen, 43. Bd., L. B., S. 9.

[49]) Geogr. Jahresber., III, 42, vgl. Mitteil. d. Anthrop. Ges., 1897 [45].

[50]) Horváth, Mitteil. d. Anthrop. Ges., 1906 u. 1907.

[51]) Vgl. Anm. [22]).

[52]) Über die älteren. vgl. Geogr. Jahrbuch, XXIII, 439; in die Berichtsperiode fallen jene über die Deutschen der Steiermark (Mitteil. d. Anthrop. Ges., 1898, 195 ff.) u. Kärntens (ebd. 1900, 79 ff.), die Slowenen (ebd. 1903, 234 ff.) und die zum Vergleiche heranzuziehende über die Serbokroaten Kroatiens (ebd. 1905, 99 ff.).

[53]) Progr. Landskron, 1901. Ref. Mitteil. d. Anthrop. Ges.. 1901, 201.

[54]) Zentralbl. f. Anthropologie, Ethnogr. u. Urgesch., 1901, Heft 6, Ref. Mitteil. d. Anthrop. Ges. 1902, 165.

[55]) Boll. Soc. Adriatica, XXI, 1903, 203 ff.

[56]) Österr. Stat., Bd. 63—66, vgl. F. v. Meinzingen, Stat. Monatschr. 1904, 685 ff., 775 ff., 1905, 1 ff. Eine knappe Übersicht gaben die Vorläufigen Ergebnisse, Wien 1901. Über Publikationen, die sich auf die Volkszählungsergebnisse in einzelnen Gebieten und Orten beziehen, vgl. Geogr. Jahrbuch, XXVI, 154, XXIX, 86.

[57]) Wien, Fromme, 1896, im Geogr. Jahresber. bisher nicht erwähnt.

[58]) Vgl. die länderkundlichen Abschnitte des Geogr. Jahresber.

[59]) Jahresber. Realsch. Bozen. 1895, 1896, 1898. Vgl. mein Ref. Peterm. Mitteil 1899, L. B. Nr. 649.

[60]) Mitteil. d. Ver. f. Gesch. d. Deutschen in Böhm. 43. Bd.. 1905, 429 ff.

[61]) Sborník česke společnost zeměvědné, 1903 und in einem besonderen tschechischen Werke, Prag 1903, vgl. Krejči unten bei der Nationalität.

[62]) Stat. Monatssch. 1901, 602 ff.

[63]) Vgl. Geogr. Jahresber.. IV, 164, auch über andere polnische Arbeiten zur Bevölkerungsgeographie Galiziens.

[64]) S. unten Anm. 77.

[65]) Wiadomości statystyczne, XVI, Heft 1, 37 ff.

[66]) Stat. Monatschr., 1902, 267 ff.

[67]) Zeitschrift f. Volkswirtschaft etc., 1901, 441 ff., 553 ff.

[68]) Stat. Monatschr., 1903, 133 ff.

[69]) Ebd. 496 ff.; 1905, 344 ff.

[70]) Vgl. Anm. 19—21.

[71]) Progr. 2. Gymn. Laibach, 1902, 1904 (slowenisch).

[72]) Progr. Gymn. Kremsier, 1905.

[73]) Archeografo Triestino ser. III., vol. I, 1905 (italienisch), mit Dichtekärtchen von Istrien und Triest.

[74]) Pagine Istriane, I, Nr. 7—8, Capodistria 1903; Alpi Giulie IX, Nr. 5, Triest 1905; Riv. geogr. Ital. XII, 19 ff., 1905; Boll. Soc. geogr. Ital., 1905, Heft 3. Ein Referat über Krebs gibt er Pagine Istriane, IV (1906) Nr. 3—4, S. 56 ff. Vgl. Geogr. Jahresber., IV, 145.

[75]) Tridentum I, 1, Trient 1898 (italienisch).

[76]) Utjecaj prirodne okoline na stanovništro Dalmacije, Dubrovnik, (Ragusa) 1906.

[77]) 3 Bände (Text, Tabellen, graphische Anlagen), Leipzig 1905; die Sprachenkarte auch besonders ausgegeben. Ref. Deutsche Erde, 1906, 9 ff.

[78]) Stat. Monatschr. 1906, 401 ff.

[79]) Deutsche Erde, 1907, 42 ff., m. Sprachenkarte d. Untersteiermark.

[80]) Deutsche Erde, 1906, 82 ff., u. Carinthia I, 1906, 153 ff.

[81]) Stat. Monatschr., 1902, 693 ff.

[82]) Deutscher Kolonialatlas, Bl. 4 u. 6.

[83]) Geogr. Zeitschr., 1899, 297 ff. u. ö.

[84]) Paris 1898, Ref. Geogr. Zeitschr., 1899, 171 f. In englischer Sprache gibt einen kurzen Überblick der ethnographischen Verhältnisse Österreich-Ungarns S. Richardson in Scottish Geogr. Magaz. XXII, 1906, 1 ff. (mit Karte).

[85]) Aus Peterm. Mitteil. selbsständig ausgegeben.

[86]) Nuova Antologia, 1903.

[87]) Wien 1904.

[88]) Deutsche Erde, 1905, 48 ff.

[89]) Globus, 69. Bd., 8 ff., mit Karte.

[90]) Zeitschr. des Alpenvereines, 1902, 39 ff., 1903, 42 ff. (seine historischen Ableitungen fanden berechtigten Widerspruch).

[91]) Köln 1904, vgl. Schulte, Deutsche Erde, 1905, 51 ff.

[92]) Vgl. Geogr. Jahresber., IV, 163.

[93]) Karte, Wien 1897.

[94]) Geogr. Zeitschr., 1898, 241 ff., mit Kärtchen.

[95]) Deutsche Erde, 1903, 1 ff., mit Karte.

[96]) Peterm. Mitteil., 1899, mit Karte.

[97]) Braunschweig 1902, vgl. seine vorangegangenen Aufsätze, Globus, 67.—70. Bd. und Geogr. Zeitschr., 1902, 713 und die späteren ebd. 1905, 344 ff., Deutsche Erde 1906, 9 ff. m. Karte.

[98]) Deutsche Arbeit, II, Prag 1901, 1 ff., vgl. oben Anmerk. 60.

[99]) Prag 1901, vgl. Deutsche Erde, I, 124.

[100]) Linz 1901 (Kyffhäuser Nr. 7u. 8), vgl. Deutsche Erde, I, 23.

[101]) Trebnitz 1901, mit Karte, vgl. Deutsche Erde, I, 177.

[102]) Česka revue, 1903, 535 ff., 625 ff.

[103]) Deutsche Erde, 1905, 9 ff.

[104]) Ebd., 1903, 166 ff., vgl. unten Anm. 111.

[105]) Innsbruck 1902, 537 S., vgl. Deutsche Erde, 1902, 7, 113; 1903, 58 u. ö. Die Herkunft der Deutschen speziell bespricht Kaindl „Aus allen Weltteilen", 1897.

[106]) Christliche Welt, XV, Marburg i. H. 1901, 364, vgl. Deutsche Erde, 1902, 177.

[107]) Zeitschr. österr. Volkskunde, 1901, 69 ff. u. ö. (überwiegend volkskundlich).

[108]) Sprawozdanie der Krakauer Akademie, 1903, 7 ff., vgl. Geogr. Jahresber., IV, 166.

[109]) Machaček, Geogr. Jahrbuch, XXIX, 87, erwähnt die tschechische Übersetzung von J. Brož, Prag 1902.

[110]) Vgl. Geogr. Jahresber., IV, 164.

[111]) Geht nach der angeführten Quelle auf die Sprachgrenze in Ostschlesien gegen die Tschechen ein.

[112]) Jahresber. d. Bukowiner Landesmus., 1897, 87 ff.

[113]) Czernowitz 1899.

[114]) Aus allen Weltteilen, XXVIII, 365 ff.

[115]) Wien 1898, vgl. auch Deutsche Erde, 1906, 166 ff.

[116]) Leipzig 1901, vgl. mein Ref. in Peterm. Mitteil., 1902, L. B. Nr. 61.

[117]) Globus, 67. Bd., 48 ff., bisher im Geogr. Jahresber. noch nicht referiert.

[118]) Nationale Reiseführer, II, Freiburg i. B. 1901, vgl. Deutsche Erde, 1902, 24. Andere Arbeiten desselben Verf. über Südtirol ebd. 1902, 129; 1903, 26.

[119]) Zeitschr. d. Alpenvereines, 1905, 87 ff.

[120]) Deutsche Erde, 1903, 39 ff.

[121]) Ebd., 1905, 176 ff.

[122]) Mitteil. d. Mus.-Ver. Krain, 1900, 93 ff.

[123]) Deutsche Erde, 1904, 97 ff.

[124]) Zeitschr. österr. Volkskunde, 1901, 202 ff., vorwiegend volkskundlich.

[125]) Bischofteinitz 1904, vgl. Geogr. Jahresber., IV, 120.

[126]) Denkschr. d. Akad. Wien, phil.-hist. Kl., XLVIII—LI, Arch. slaw. Philol., 1905, vorwiegend historisch, aber doch auch für uns wichtig.

[127]) Archeogr. Triestino, XXIII, 1900, 159 ff. (italienisch).

[128]) Ebd., XXIX, 1903, 52 ff.

[129]) Österr. Rundschau, IX, Heft 4, 1906.

[130]) Reichenberg 1905.

[131]) Ebd., 1905.

[132]) Vgl. Anm. 106, 107, 108, 112, 129.

[133]) Braunau in B., seit 1901.

[134]) Wanderungen, Anbau und Agrarrecht der Völker Europas, Berlin 1895—1896, vgl. Inama-Sternegg über die auf Österreich bezüglichen Ergebnisse, Mitteil. anthrop. Ges., 1896, [53] ff.

[135]) Ebd., 1898, 171 ff., 1899, 113 ff., 1905, 64 ff., 154 ff.

[136]) Ebd., 1902, 12 ff., 239 ff. Das Haufendorf ist nach seiner Ansicht aus dem Weiler erwachsen.

[137]) Ebd., 1905, 1 ff.

[138]) Ebd., 1900, 109 ff.

[139]) Ebd., 1899, 61 ff.

[140]) R. Meringers Aufsatz über G. Bancalari, Mitteil. d. anthrop. Ges., 1903, 252 ff., hebt die charakteristischen Unterschiede in der Auffassung beider Forscher wohl hervor, doch infolge der Überfüllung dieses eigenartigen Nachrufs mit Details nicht so scharf, wie gerade der Laie wünschen möchte.

[141]) In die Berichtsperiode fallen seine letzten Aufsätze in Mitteil. anthrop. Ges., 1897, 193 ff., 1898, 35 ff., 1899, 138 ff., 1900, 1 ff., die größtenteils vom Hausrat handeln, so daß ich im Geogr. Jahrbuch, XXIII, 443, sagen konnte, auch seine letzten Arbeiten trügen immer mehr volkskundlich-antiquarischen Charakter. Er näherte sich eben der Meringerschen Richtung (s. unten).

[142]) Vgl. dagegen F. Stolz in Zeitschr. d. Ferdinandeums, 1904, 141 ff.

[143]) Vgl. seine zusammenfassende Arbeit: Das deutsche Haus, Leipzig, Teubner (Aus Natur u. Geisteswelt, Nr. 116), 1906, sowie zahlreiche Aufsätze in den Mitteil.

anthrop. Ges., insbesondere 1897, 225 ff., 1904, 155 ff. Hier müssen auch seine Studien über das bosnische Haus, Sitzungsber. d. Akad., Wien 1901, 144. Bd., Wiss. Mitteil. aus Bosnien, VII, und verschiedene Arbeiten in sprachwissenschaftlichen Zeitschriften genannt werden.

[144]) Blätter d. Ver. f. Landesk. v. Niederösterr., 1897, 115 ff., vgl. Zeitschr. d. Ing.- u. Archit.-Vereines, 1903, 292 ff., und unten Anm. 149.

[145]) S. oben Anm., 19. Krebs (s. Anm. 21) teilt knapp seine mit Grund übereinstimmenden Ergebnisse mit, Hackel (s. Anm. 20) spricht fast nur von Hofformen.

[146]) Wie Meringer meint, durch römischen Einfluß. Dem oberdeutschen Haus stellt er die Herdhäuser, das sächsische, nordische, romanische (Kaminhaus) und das bei uns vorkommende „Bünkersche Herdhaus", dann das osteuropäische Herdofenhaus gegenüber. Bancalari hielt das romanische Haus für eine Form des oberdeutschen.

[147]) Vgl. Dachlers Ausführungen über fränkische Spuren in der Mundart, Zeitschr. österr. Volkskunde, 1902, 81 ff.

[148]) Mitteil. Anthrop. Ges. 1897, 113 ff. (Grenze zwischen Haufenhof u. fränkischem geschlossenen Gehöft bei der Weizklamm), 1900, 109 ff., 1902, 12 ff., 239 ff. (unter Berücksichtigung der Senn- und Halterhütten etc.), 1905, 1 ff., 1906, 187 ff.

[149]) Wien, Verlag d. Vereines, 1901—1906. 75 Tafeln und 1 Karte, 228 Seit. Textband, der bibliographische und siedlungsgeschichtliche Teil von M. Haberlandt, der Rest und die Karte von A. Dachler. Dachler meint, das oberdeutsche Haus sei in der Gegenwart in rascher Ausbreitung über die Nachbargebiete begriffen.

[150]) Mitteil. anthrop. Ges., 1905, 308 ff., 1906, 12 ff., 92 ff.

[151]) Ebd., 1899, 237 ff. (bei Würting).

[152]) Zeitschr. österr. Volkskunde, 1901, 8 ff.

[153]) Vgl. Anm. 23, 24.

[154]) Das Salzburger Gebirgshaus, Wien 1893.

[155]) Wien 1906.

[156]) Zeitschr. f. Schulgeogr., XXIII, 347 ff. (Ref. über Grund).

[157]) Beiträge zur deutschböhm. Volkskunde, I, Heft 3, Prag 1898, Ref. Mitteil. anthrop. Ges., 1898, 47.

[158]) Zeitschr. österr. Volkskunde, 347 ff. (Ref. über Grund). 1902, 18 ff., 1903, 114 ff.

[159]) Ebd., 1903, 171 ff.

[160]) Ebd., 1904, 1 ff., 1905, 119 ff.

[161]) Mitteil. anthrop. Ges., 1897, 210 ff., 1898, 223 ff.

[162]) Polnisch, im Auftrage der Akademie, Krakau 1903.

[163]) Zeitschr. d. Alpenver., 1904, 77 ff., Ratzelgedenkschrift, 289 ff.

[164]) Zeitschr. österr. Volkskunde, 1902, 99 ff.

[165]) Mitteil. d. Alpvereines, 1906, 228 ff., Vortrag auf dem 16. deutschen Geographentage, 1907 (in Druck in der Geogr. Zeitschrift).

[166]) Zeitschr. f. Volkswirtschaft, Sozialpolitik u. Verwaltung, XV, 1906, 565 ff.

[167]) Österreichs Alpwirtschaft, Wien 1907 (Archiv f. Landwirtschaft, XLIII).

[168]) Wien 1903, vgl. Geogr. Jahresber., V, 155.

[169]) Vgl. Anm. 71.

[170]) Neue Aufl., 1903; Abschnitt Österreich auch in bes. Ausgabe. Das für praktische Zwecke bestimmte Nachschlagebüchlein wird auch durch Angabe der Seehöhen (für größere Orte mehrere) dem Fachmanne dienlich.

[171]) Pamatky Archeolog., XX, Prag 1903, 70 ff.

[172]) Časopis Matice Moravské, XXVII, 1903, 36 ff., 145 ff.

[173]) Forsch. z. deutsch. Landeskunde, II, Heft 6, 1888, vgl. Richters bemerkenswertes Ref., Mitteil. d. Alpenvereines, 1888, 65 ff.

[174]) Vgl. Anm. 23, 24.

[175]) Anm. 21, S. 86. Hackel (Anm. 20) hat nur Andeutungen über das Verhalten in außeralpinen Gebieten.

[175a]) Deutsch. Rundschau f. Geogr., XXVII, 1904, 21 ff. (ein vereinzelter Fall in Geltschberg).

[176]) Vgl. Geogr. Jahresber., I, 98.

[177]) Wiss. Veröff. Ver. f. Erdkunde, Leipzig, VI, 1904, 1 ff. Vgl. Zeitschr. d. Alpenver., 1904 u. 1905 u. Ratzelgedenkschrift, 289 ff. (Stubaier- und Adamellogruppe).

[177a]) Görzer Realschulprogramm, 1904—1906, noch nicht abgeschlossen.

[178]) Mödling, Stadtgemeinde, 1905.

[179]) Vgl. Geogr. Jahrbuch, XXIX, 102.

[180]) „Das Dekanat Bozen" erschien 1902.

[181]) Herausg. vom Ver. f. Landeskunde: Vgl. über sie M. Vancsa in den Deutschen Geschichtsblättern, III, 1902, Heft 4 u. 5.

[182]) Über die statistischen Einrichtungen und Veröffentlichungen österreichisch-ungarischer Gemeinden orientiert Helene Landau, Stat. Monatschrift, 1902, 27 ff.

[183]) Wien 1903, meist graphische Darstellungen.

[184]) Progr. Handelsakademie Graz, 1903.

[185]) Geogr. Anz., 1905, 30 f.

[186]) Progr. Staatsgymn. Bielitz, 1903.

[187]) Argo, Laibach, 1897 ff.

[188]) Journal of Schoolgeogr., IV, Nr. 5, 1900.

[189]) Geographische Grundbegriffe, erörtert an Wien und Umgebung, Wien 1903, vgl. Vierteljahrshefte f. geogr. Unterr., II, 183.

[190]) Vierteljahrshefte f. geogr. Unterr., I, 43, 45.

[191]) Progr. Realschule Linz, 1902 u. 1905.

[192]) Progr. erzbisch. Privatgymn. Salzburg, 1904.

[193]) Deutsche Rundschau f. Geogr. u. Stat., 1897, 237.

[194]) Zeitschr. d. Alpenver., 1897, 72 ff.

[195]) Bl. d. Ver. f. Landesk. v. Niederösterr., 1900, 343 ff.

[196]) Zeitschrift d. Ferdinandeums, 1906, 157 ff.

[197]) Progr. Realschule Pilsen, 1905.

[198]) Progr. Realschule Neutitschein, 1905.

[199]) Moderna kolonizanija i Slaveni, Agram, Matice hrvatska, 1904.

[200]) S. Anm. 19.

[201]) S. Anm. 20.

[202]) Sieglins Quellen u. Forschungen, Heft 2, 1902.

[203]) Geogr. Zeitschrift, 1901, 361 ff., 465 ff., vgl. 1906, 305 ff.

[204]) Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum, Straßburg 1905.

[205]) Die Verweisung im Geogr. Jahrbuch, XXIII, 440, auf ebd., XVII, 241 ist Druckfehler für XVII, 274.

[206]) IV, 138, 143, 161 f.

[207]) Der diluviale Mensch in Europa, Braunschweig 1903, Ref. Mitteil. Anthrop. Ges., 1903, 415.

[208]) Die Alpen im Eiszeitalter; ferner speziell Arch. f. Anthrop., XXIX, 1903, 71 ff., Verh. d. Naturforscherversammlung Karlsbad (Leipzig 1903), 133 ff.

[209]) Korresp.-Bl. der deutsch. anthrop. Ges., 1905, Nr. 1.

[210]) Zeitschr. d. Alpenver., 1902, 1 ff., mehr beschreibend. Andere Arbeiten über prähistorischen Bergbau vgl. Geogr. Jahresber., V, 151.

[211]) Stuttgart 1902.

[212]) Atti Museo civico di storia naturale, Triest, X, 1903.

[214]) Sammlung gemeinnütziger Vortr. d. deutsch. Ver. z. Verbr. gemeinnütz. Kenntnisse, Prag, Nr. 226, m. Karte (über die Steinzeit vgl. Geogr. Jahresber., III, S. 48).

[215]) Diese, Geogr. Jahresber., IV, 147, erwähnte Arbeit (Paris 1901) ist mir nicht bekannt geworden.

[216]) I. Band, Heft 1—4, München 1905—1907.

[217]) („Die Großmächte"), 2 Bde., Stockholm 1905, Ref. Geogr. Zeitschr., 1905, 647 ff.

[218]) München 1897, 2. Aufl., 1903.

[219]) Seine älteren Arbeiten zitiert in der neuesten „Zur Verständigung über die Begriffe Nation u. Nationalität", Halle a. S. 1905, vgl. mein Ref. Peterm. Mitteil., 1906, L. B. Nr. 634.

[220]) Österr. Rundschau, I, 659 ff. Ich habe in diesem Streite noch das Schlußwort zu sprechen.

[221]) Vgl. Anm. 11.

[222]) Zeitschr. d. Alpenver., 1896, 62 ff. (im Geogr. Jahresber. noch nicht angezeigt). Seine „politisch-geographischen Rückblicke", Geogr. Zeitschr., 1898, 143 ff., berühren Österreich nur wenig.

[222a]) Progr. Realsch. Plan, 1901, vgl. Vierteljahrshefte f. geogr. Unterr., 1, 277.

[223]) Zeitschr. d. Alpenver., 1903, 95 ff.

[224]) Solche dürfen wir in Hinkunft in verstärktem Maße gewärtigen, da am 1. Mai 1907 im Justizausschusse des ungarischen Abgeordnetenhauses die „Rektifizierung" der westlichen Grenze Ungarns zur Sprache kam und dabei behauptet wurde, einige Ortschaften seien im Laufe der Zeit „willkürlich nach Österreich einverleibt worden". Der Ausschuß und am 6. Juli das Haus haben beschlossen, den Minister des Innern zu beauftragen, daß er das Verfahren zur Wahrung der Integrität der Landesgrenzen einleite und binnen Jahresfrist Bericht erstatte. Hält man daneben die unten zu nennenden Schriften mit den häufigen Erwähnungen alter und neuer Klagen über „ungarische Übergriffe", so wird dadurch die Natur dieser Grenze als „Ergebnis eines mitten im Flusse erstarrten Grenzkampfes" bestätigt. Jedenfalls wäre es wünschenswert, daß sich die zuständigen Historiker und Rechtsgelehrten in Österreich mit den neuen drohenden Ansprüchen rechtzeitig und gründlich beschäftigen. Offene Fragen sind in gewissem Sinne die der Zugehörigkeit Dalmatiens und jener Fiumes.

[225]) Abgedruckt i. d. Wiener Zeitung, 24. Sept. 1902, mit Karte.

[226]) Die Zeit (Wochenschrift), Wien 1902, Nr. 420.

[227]) Vgl. den kurzen Bericht, Mitteil. k. k. Geogr. Ges., 1906, 19.

[228]) Jahrbuch f. Landeskunde v. Niederösterreich, I, 1903, S. 169 ff., II, 1904, 372.

[229]) Blätt. Ver. f. Landeskunde v. Niederösterreich, 1899, 113 ff., 288 ff., 371 ff.

[230]) Carinthia, I, 1906 u. 1907. Über verschiedene Grenzverschiebungen in historischer Zeit vgl. die Erläuterungen zum Hist. Atlas und die landeskundlich-historischen Organe.

[231]) Progr. Realschule Oschatz, 1898/99.

[232]) Wien 1901.

[233]) Mitteil. Ges. Salzb. Landesk., 1905, Heft 1 ff.

[234]) Mitteil. d. Inst. f. österr. Geschichtsforsch., XXVIII, 1907, 209 ff.; dieser Aufsatz referiert zugleich die unten zu nennenden Werke.

[235]) Für die Pflege der historisch-physischen Geographie ist neuerlich in Österreich, angeregt durch O. Redlich (vgl. Mitteil. d. Inst., XXVII, 545 ff.) und insbesondere A. Swarowsky, ein wichtiger Schritt geschehen, indem die Tagung der deutschen Geschichtsvereine (1906) eine systematische Sammlung von Nachrichten über natürliche Veränderungen in historischer Zeit beschloß.

[236]) München 1904.

[237]) Wien 1904.

[238]) Halle 1905, vgl. die Anm. 203 u. 204 genannten Werke.

[239]) Historische Geographie von Deutschland im Mittelalter, Breslau 1903.

[240]) Meisters Grundriß der Geschichtswissenschaft, I, 1906, 397 ff.: Quellen und Grundbegriffe der historischen Geographie Deutschlands und seiner Nachbarländer.

[241]) I. Teil, Gotha 1905.

[242]) 6 Karten, Wien 1897. Über die älteren Serien vgl. Geogr. Jahresber., 1895. S. 86, 1896, S. 39 f.

[243]) Mit Unterstützung d. kais. Akademie, Wien, Holzhausen, 1906, von E. Richter, J. Strnadt, A. Mell und Hans Pirchegger.

[244]) Archiv f. österr. Gesch., 94. Band, 1. Hälfte, Wien 1906, von Hans v. Voltelini, E. Richter u. J. Strnadt.

[245]) Der Comitatus Liupoldi. Mitteil. d. Inst. f. österr. Geschichtsf., XXI, 1900, 385 ff. m. Karte.

[246]) Das Land im Norden der Donau, Abhandl. zum hist. Atlas, 85 ff. mit Karte, vgl. für die grenzgeschichtlichen Ergebnisse auch H. Sperl in Mitteil. d. Ver. f. Gesch. d. Deutschen in Böhmen, 1900, 394 ff.

[247]) Mitteil. Musealver. Krain, 1902, 103 ff.

[248]) Mitteil. d. Instit. f. österr. Geschichtsf., Ergänzungsband 4, 1893.

[249]) Mitteil. Musealver. Krain, 1902, 145 ff.

[250]) Zeitschr. d. Ferdinandeums, 41. Bd., Innsbruck 1897, 187 ff.

[251]) Ebd., 216 ff.

[252]) Vgl. Münchener Allg. Zeitung, 1899, Beilage Nr. 106, S. 7.

[253]) Vgl. Geogr. Jahresber., IV, 163, wo auch andere einschlägige Arbeiten genannt sind.

[254]) Austria Romana. Sieglins Quellen u. Forschungen zur alten Geschichte, Heft 2—4, Leipzig 1902—1904. Vgl. die Besprechung von E. Oberhummer, Mitteil k. k. geogr. Ges., 1906, 53 ff.

[255]) Mitteil. k. k. geogr. Ges., 1897, 621 ff., vgl. Geogr. Jahrb., XXIII, 456.

[256]) Vgl. Anm. 242.

[257]) Progr. Marinerealschule Pola, 1902, vgl. Vierteljahrsh. f. geogr. Unterr., II, 103.

[257a]) Progr. 2. Staatsgymn. Graz, 1903 u. 1904. Vgl. die Bemerkungen über diese und andere Schriften, Geogr. Jahresber., IV, 143 f.

[258]) Progr. tschechisches Gymn. Budweis, 1905.

[259]) Progr. Realsch. XX. Bez. Wien, 1905; behandelt das obere Ufernorikum.

[260]) Festschrift für O. Hirschfeld, Berlin 1903.

[261]) O. Cuntz, Zeitschrift d. hist. Ver. d. Steierm., IV, 1906, 251.

[262]) Nur anmerkungsweise sei auf die Literatur über die ethnische Zugehörigkeit der ursprünglichen Bewohner Österreichs, die meist namenkundlich ist, hingewiesen. Eine Arbeit von Fr. Stolz, dem Verfasser des in 2. Aufl. erschienenen Werkes „Die Urbevölkerung Tirols", in der Zeitschrift d. Ferdinandeums, 1904, 141 ff., faßt die Ergebnisse seiner kleinen Aufsätze 1894—1904 zusammen und erklärt den Namen Räter für eine rein politische, nicht ethnographische Bezeichnung.

[263]) Zeitschr. Alpenver., 1901, 46 ff., 1902, 71 ff.

[264]) Wiss. Mitteil. aus Bosnien, VII, 167 ff.

[265]) Mitteil. d. Ver. f. Gesch. d. Deutschen in Böhmen, 45. Bd., 321 ff. Über eine Ödersche Plankarte nordböhmischer Wälder vgl. Mitteil. d. Nordböhm. Exkursionsklubs, Leipa 1903, 271 ff.

[266]) Wien, Holzhausen, 1902.

[267]) Festschrift d. k. k. geogr. Ges., 1906.

[268]) Österr. Statistik, Bd. XLVI, vgl. ferner Mitteil. d. stat. Landesamtes der Bukowina, Heft 9, die Statistische Monatschrift, 1899, 297, 472 (K. Th. v. Inama-Sternegg,

Oberösterreich), 1901, 371 (W. Schiff über Schlesien), 1902, 331 (Vorarlberg), 465 (Niederösterreich), 642 (Bukowina) und den Geogr. Jahresber., IV, 164 f. über galizische Publikationen. Für die Pariser Weltausstellung erschien die offizielle Schrift von Hohenbruck und Wieninger, Beiträge zur Darstellung der wirtschaftlichen Verhältnisse des Kleingrundbesitzes in Österreich und die Statistischen Mitteilungen über Steiermark behandeln in Heft VIII, X u. XII (1901—1903) „ländliche Besitz- und Schuldverhältnisse in 27 Gemeinden Steiermarks" (typische Gemeinden ausgewählt).

269) Bd. LXVI der Österr. Statistik, vgl. die Artikelserie von F. v. Meinzingen, Stat. Mon., 1904 und 1905.

270) Diese werden auch als Beilage zu der Zeitschrift „Das Handelsmuseum", seit 1900 in einzelnen Heftchen, ferner seit 1897 in der „Österreichisch-ungarischen Konsularkorrespondenz" bald nach ihrem Einlangen veröffentlicht.

271) Jahrgang 1900 gibt nur vorläufige Ergebnisse; seit 1901 werden Monatshefte ausgegeben. Eine kurze Übersicht des Handels zwischen beiden Staatsgebieten 1886—1895 findet man in den Mitteil. d. k. k. geogr. Ges., 1898, 503.

272) „Das Verhältnis Österreichs zu Ungarn" stellt eine Serie von wirtschaftlich-statistischen Diagrammen und Kartogrammen von A. L. Hickmann (Wien 1901) dar.

273) Auswärtiger Warenverkehr Bosniens und der Hercegovina von Jahrgang 1898 (ausgegeben 1899) an. Die ersten Bände enthalten nur Mengen-, erst die späteren auch Wertangaben.

274) Allgemeine und spezielle Wirtschaftsgeographie, Leipzig 1904, S. 128—134.

275) Grundriß der Handelsgeographie, 2. Band, Leipzig 1905, S. 96—110.

276) Précis de géographie économique, 2. Aufl., Paris 1903, S. 355—387.

277) Handels-Geographie, 9. Aufl., Wien 1903, S. 49—113, 10. Aufl., 1906, S. 49—117.

278) Himmel u. Erde, X, 1898, 481 ff., ohne Abbildungen wieder abgedruckt Zeitschr. f. Schulgeogr., XX, 161 ff.

279) Zeitschr. österr. Volksk., 1906, 45 ff.

280) Woch. n.-ö. Gewerbever., 1900.

281) Z. B. R. v. Wettstein, Die Hebung der Blumenkultur in Dalmatien, Bd. IX. Heft 3. Andere beschäftigen sich zumeist mit den Verkehrsverhältnissen und mit dem für den Geographen unbegreiflichen Plan einer „Trajekt- und Inselbahn".

282) Der Spiegel Dalmatiens, Wien 1904, und eine kroatische Publikation.

283) Wien 1898 ff.

284) Vgl. Geogr. Jahrbuch, XXIX, 84.

285) Mitteil. nat. Verein. f. Steierm. für 1906, S. 200 ff. (ohne die Druckfehlerberichtigung, ebd. S. 459, unbenützbar). Vgl. ferner die Bestimmungen der Baum- und Krummholzgrenzen von K. Schmolz, Mitteil. d. Alpenvereines, 1904, 157 ff.

286) Vgl. Anm. 177, 177a und 21 (S. 80 ff.).

287) Mitteil. k. k. geogr. Ges., 1905, 403 ff.

288) Wiss. Veröff. d. Vereines f. Erdkunde, Leipzig, VI, 1904, 95.

289) Von dem gerade in den östlichsten Alpen häufigen Falle, daß ein breiter Gürtel der Waldweide als Grenzzone die Bestimmung einer Grenzlinie von Wald und Alm erschwert oder unmöglich macht, ist hier abgesehen. Anderseits kann der Waldgürtel auf kürzeren oder längeren Strecken ganz unterbrochen sein.

290) A. a. O., 62 f., 69, 75 ff., 81 f., 87 ff., 139 f., 145, 153, 156 f., 166 f., 188 ff., 195 f., 201 f.

291) Ebd. 187.

292) Heft 3, 1899, vgl. Geogr. Jahresber., IV, 167.

293) Jahresber. Bukow. Landesmuseum, 1904.

294) Zeitschrift d. Alpenvereines, 1905, 66 ff., 1906, 98 ff.

295) Arbeiten d. deutsch. Sektion des Landeskulturrates, 1904, Heft 7.

[296]) Skogsvårdsföreningens Tidskrift, 1904, 137 ff.

[297]) Triest 1900, vgl. mein Ref. Peterm. Mitteil., 1902, L. B. Nr. 372.

[298]) Die Karstaufforstung in Krain, Laibach 1898.

[299]) Triest 1898, vgl. ferner Geogr. Jahresber., IV, 141 u. 146 über kleinere Arbeiten.

[300]) Parenzo 1898.

[301]) Mitteil. nat. Ver. f. Steierm., 1897, LX ff.

[302]) Zeitschr. d. Alpenvereines, 1898, 69 ff.

[303]) Stat. Mon., 1901, 649 ff. mit Kartogrammen (Verhältnis der Rinderzahl zur Bevölkerung).

[304]) 1 : 870.000, Wien 1898.

[305]) Die Seefischerei im Adriatischen Meere, Pola 1900, und eine Spezialarbeit über Grado, Österr.-ung. Revue, XXII, 158 ff.

[306]) Stat. Mon., 1902, 566 ff.

[307]) Ebd., 1904, 31 ff., 1905, 76 ff.

[308]) Ribanje i ribarske sprave pri iztočnim obalama Jadranskoga morja. Beč (Wien) 1903.

[309]) Wien 1903, 490 S.

[310]) 2. Aufl., Wien 1901, Ref. Peterm. Mitteil., 1901, L. B. Nr. 692.

[311]) Berg- und Hüttenm. Jahrb., 49 (1901), 17 ff.

[312]) Berlin 1903, vgl. mein Ref. Peterm. Mitteil., 1904, L. B. Nr. 118.

[313]) Bisher 6 Bände groß angelegte Monographien, Leoben seit 1902.

[314]) Mitteil. Naturwiss. Ver. Steierm., 1901, 135, Verh. Geol. Reichsanst., 1901, 337 (geologisch).

[315]) Abh. k. bayr. Ak. d. Wiss., XXI, Heft 2, 1902.

[316]) Zeitschr. prakt. Geol., 1903, 4.

[317]) Mitteil. nat. Ver. Steierm., 1904, 285 ff.

[318]) Mit Unterstütz. der Akademie, Innsbruck, 1903, Ref. Zeitschr. d. Ferdinandeums, 1904, 371 ff.

[319]) Argo 1903, 1 ff. Andere Arbeiten darüber s. Geogr. Jahresber., IV, 147.

[320]) Tschechisch: Hornictvi a hutnictvi o království Českém, Prag 1902.

[321]) Mit geolog. u. Grubenrevierkarte, Teplitz 1899.

[322]) Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw., 1902, 111 ff.

[323]) 1 : 144.000, Teplitz-Schönau, alljährlich.

[324]) 2. Aufl., ebd., 1901.

[325]) Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw., 1901, 31 ff.

[326]) Ebd., 1901, 321 ff., 336 ff.

[327]) Vgl. Stat. Mon., 1901, 143, 1902, 268.

[328]) 5 Bände Großfolio, herausgeg. vom Zentralverbande der Industriellen, Wien 1898/99.

[329]) Pardubitz 1903.

[330]) Vgl. meinen Artikel im 1. Jahrgang, 1905, der Österr. Zeitschrift f. kaufm. Unterrichtswesen.

[331]) Deutsche Rundschau f. Geogr., 1887, 337 ff.

[332]) Vgl. Geogr. Jahresber., III, S. 61.

[333]) Festschr. d. Geogr. Seminars zum Geographentag, Breslau 1901.

[334]) Peterm. Mitteil., 1905, 65 f.

[335]) Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1903 (Karte v. Salzburg für 1899 in 1 : 500.000 auf Tafel 31).

[336]) Časopis turistu, 1904, vgl. Geogr. Jahrb., XXIX, 101.

[337]) Die Zeit (Wochenschrift), Wien 1901, Nr. 345.

[338]) Geogr. Zeitschr., 1901, 545 ff. Dort die offizielle Literatur.

[339]) Der Donau-Oderkanal, Wien 1896.

[340]) Der Elbe-Moldau-Donaukanal, Berlin 1899.

[341]) Die wirtschaftliche Bedeutung des Donau-Moldaukanals, Wien 1902, vgl. mein Ref. Vierteljahrsh. f. geogr. Unterr., II, 57.

[342]) Schriften des Binnenschiffahrtsverbandes, 1903, Nr. 21.

[343]) Progr. Realsch. Littau, besprochen Vierteljahrsh. f. geogr. Unterr., II, 101.

[344]) Progr. Staatsrealsch. Bielitz, 1901.

[345]) 1 : 1½ Mill., Wien 1901.

[346]) Prag 1902.

[347]) Walach.-Meseritsch 1902.

[348]) Progr. Staatsgymnasium XXI. Bez. Wien, 1905 u. 1906.

[349]) Progr. städt. Realschule Halle a. d. S., 1897.

[350]) Forsch. z. deutsch. Landes- u. Volksk., XIII, Heft 1, 1900.

[351]) Die Pässe des Erzgebirges, Leipzig 1891.

[352]) Festschrift d. Geogr. Seminars zum Geographentag, Breslau 1901, 178 ff.

[353]) Die Pässe der Westkarpathen unter besonderer Berücksichtigung der Paßstraßen der Sandsteinzone. Mitteil. des Beskidenvereines, 1906, vgl. mein Ref. Geogr. Zeitschr., 1906, 648.

[354]) Deutsche Rundsch. f. Geogr., XXVIII, 397 ff., mit Karte.

[355]) Mitteil. anthrop. Ges., 1899, 85 ff., und Mitteil. d. k. k. Zentralkommission, vgl. Mitteil. anthrop. Ges., 1902 [38].

[356]) Progr. deutsche Realschule Budweis, 1901, vgl. Vierteljahrsh. f. geogr. Unterr., I, 148.

[357]) Progr. d. deutsch. Handelsschule Budweis 1902, vgl. Vierteljahrsh., II, 102

[358]) Mitteil. d. Vereines f. Gesch. d. Deutsch. i. Böhmen, 41. Band, 1903, 451 ff. mit Wegkarte. Eine alte Liste der Straßen über die sächsisch-böhmische Grenze ist in den Mitteil. d. nordböhm. Exkursionsklubs, 1903, 337 f., veröffentlicht.

[359]) Progr. d. tschechischen Gymn. Mistek, 1901, vgl. Vierteljahrsh. f. geogr. Unterr., I, 275.

[360]) Prager Studien zur Geschichtswiss., IV, 1899.

[361]) Ebd., III, 1898, u. VII, 1900, vgl. mein Ref. Peterm. Mitteil., 1903, L. B. Nr. 109.

[362]) Geogr. Zeitschr., 1905, 85 ff., 145 ff.

[363]) Österr. Rundschau, II (1905), 301 ff.

[363a]) Wien 1906.

[364]) Wien 1902.

[365]) Deutsche Rundschau f. Geogr., 1903, 49 ff.

[366]) Aus- und Einfuhratlas von Österreich-Ungarn, Wien 1902.

[367]) Wien ohne Jahr (1899 oder 1900).

[368]) Wien 1902.

[369]) Wiadomości statystyczne, XIX, 1903, Heft 1.

[370]) Budapest 1903 (magyarisch).

[371]) Wien 1904.

[372]) Mitteil. d. mil.-geogr. Inst., XVII, 1897, 53 ff. (Die geographischen Namen in den Militärkarten, vgl. die folgenden Aufsätze von Levačić und Bielawski) und XX, 1900, 122 ff. (Die Kriegskarten).

[373]) Ebd., XXIV, 1904, 49 ff. (Landesaufnahme und Kartographie).

Zur Berichterstattung über die landeskundliche Literatur Österreichs.

Als ich im Jahre 1905 nach Graz übersiedelte, habe ich mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten, die sich hier bibliographischen Arbeiten entgegenstellen, die Berichterstattung über Österreich-Ungarn im „Geographischen Jahrbuch" niedergelegt, die ich seit 1894 geführt hatte. Bald nachher aber wurde ich zum Vertreter Deutschösterreichs in der Zentralkommission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland gewählt und Ende des vorigen Jahres übertrugen mir meine Nachfolger in der Redaktion dieses „Geographischen Jahresberichtes" das Referat über denjenigen Zweig geographischer Literatur, welcher meines Erachtens besonders reich an versteckten, schwer zugänglichen Veröffentlichungen ist, die Anthropogeographie. Ich habe diese ehrenden Aufgaben in der Hoffnung übernommen, daß mir die freundliche Unterstützung der Fachgenossen diejenigen Publikationen zugänglich machen wird, welche für ein kleines, erst seit kurzem leidlich mit Mitteln versehenes geographisches Institut und einen Arbeiter fern von den bibliographischen Zentren praktisch unerlangbar sind. Und die Erfahrungen, die ich bei dem ersten Versuche einer Rückschau über die anthropogeographische Literatur Österreichs in diesem Bande des Geographischen Jahresberichtes gemacht habe, veranlassen mich, diese Hoffnung nun als Bitte hier öffentlich auszusprechen. Die besonderen Aufgaben der Zentralkommission aber nötigen mich, sie etwas eingehender zu formulieren.

Kann ich mich für mein Referat in diesem Jahresberichte auf das dringende Ersuchen beschränken, mir oder dem Geographischen Institut der Universität Graz die anthropogeographischen Arbeiten, insbesondere die in nichtgeographischen Organen verborgenen, zukommen zu lassen oder mich doch durch freundliche Mitteilungen über sie zu unterstützen — eine Bitte, die sich vornehmlich an Autoren und Redaktionen richtet —, so muß ich für meine Mitarbeit an der Tätigkeit der Zentralkommission die Bitte etwas anders fassen. Die Zentralkommission ist ein Organ des deutschen Geographentages, das die Pflege landes- und volkskundlicher Arbeiten in jenen Gebieten Mitteleuropas zur Aufgabe

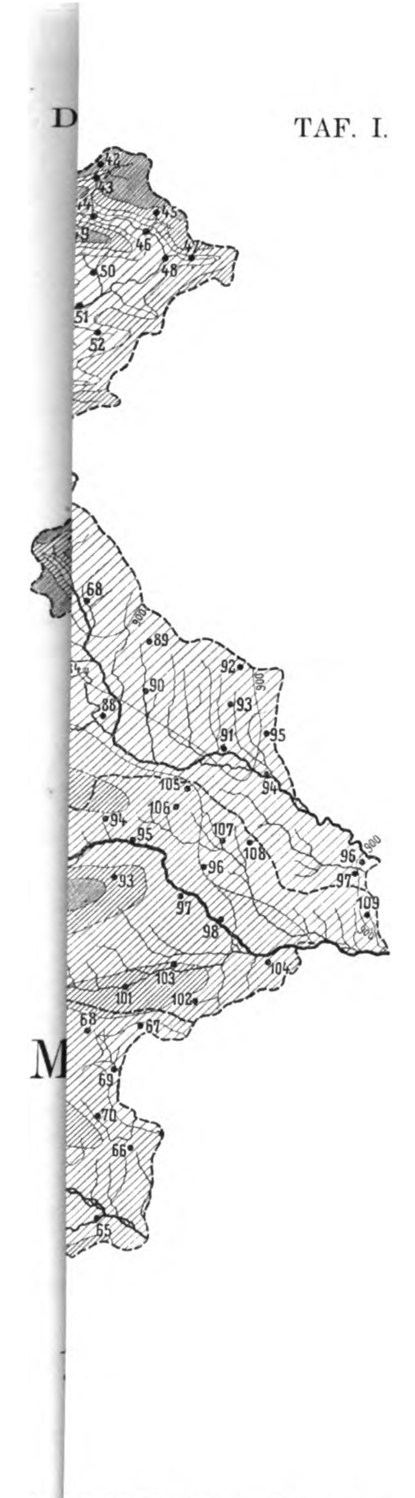
hat, die ganz oder teilweise von Deutschen bewohnt sind. Ihre erste Aufgabe, die Herstellung von Bibliographien über die regionale Literatur, hat sie mit großem Erfolge gelöst, obwohl sie hiebei Mangels eigener Mittel nur anregen, nicht namhaft unterstützen konnte. Auch um die Fortführung dieser Arbeit durch jährliche oder periodische Literaturberichte ist die Kommission eifrig und nicht ohne Erfolg bemüht; wenn auch das reichsdeutsche Parallelunternehmen zum Geographischen Jahresbericht über Österreich ins Stocken geriet, so erscheinen doch zahlreiche derartige Berichte über einzelne Landschaften oder Staaten. Die Aufgabe der Kommission besteht aber nicht nur darin, zu referieren und in ihren eigenen Berichten an den Geographentag das Wichtigste, was geleistet wurde, allgemeiner bekannt zu machen — sie hat auch die Aufgabe, die landeskundliche Forschung selbst zu unterstützen. Sie hat dies getan durch die Herausgabe der Anleitung zur deutschen Landes- und Volksforschung, der Handbücher zur deutschen Landes- und Volkskunde und insbesondere der „Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde" — die nebenbei bemerkt, in Österreich viel zu wenig bekannt sind. Die Kommission hat Preisaufgaben gestellt und junge Forscher materiell unterstützt. Vor allem aber ist sie bestrebt, Behörden und Privatvereinigungen für landes- und volkskundliche Aufgaben zu interessieren und die einzelnen Arbeiter auf diesem Gebiete untereinander in Verbindung zu bringen. Es ist daher für das österreichische Mitglied der Zentralkommission von Wert, nicht nur über die erschienenen Arbeiten zur Landeskunde Deutschösterreichs und zur Volkskunde der österreichischen Deutschen unterrichtet zu sein, sondern auch über Forschungskreise, Bestrebungen und Pläne — und Fühlung zu gewinnen mit den einzelnen Personen und Gruppen, welche landeskundliche Arbeit zu fördern geneigt und fähig sind. Nur so kann es seiner Aufgabe für ein so ausgedehntes Gebiet gerecht werden. Wer sich über die Arbeiten der Kommission und ihre Ziele näher unterrichten will, dem stehen auf Wunsch ihre Berichte zur Verfügung. Vielleicht wird er daraus auch die Anregung gewinnen, sich mit den Veröffentlichungen der Kommission, in denen so viele methodische Anregung neben den speziellen länderkundlichen Ergebnissen zu finden ist, näher bekannt zu machen.

Ich bitte, Mitteilungen, welche sich auf die beiden von mir ausgesprochenen Bitten beziehen, an das geographische Institut der Universität Graz zu richten.

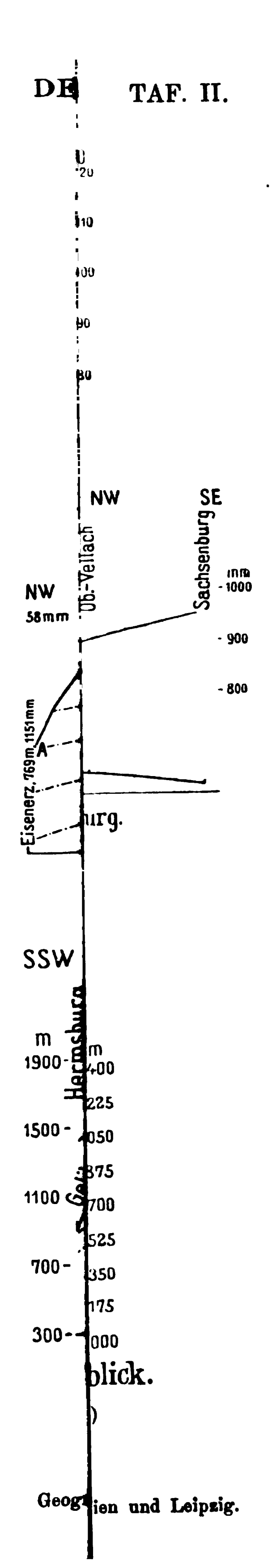
Prof. Dr. Robert Sieger.

K. u. K. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska, Teschen.

D TAF. I.



Ge Deuticke in Wien und Leipzig.



DE
TAF. II.
NW
SE
Ob.-Vellach
Sachsenburg
mm
1000
900
800
NW
58mm
Eisenerz, 769m, 1151mm
A
irg.
SSW
Hermsburg
m
1900
1500
1100
700
300
m
225
050
875
700
525
350
175
000
blick.
Geog ien und Leipzig.

Verlag von Franz Deuticke in Leipzig und Wien.

Geographischer Jahresbericht

aus

Österreich.

Redigiert von

Dr. Alfred Grund und **Dr. Fritz Machaček,**

Privatdozenten der Geographie an der k. k. Universität in Wien.

V. Jahrgang.

In Verbindung mit dem

Bericht

über das XXXI. Vereinsjahr (1904/05)

erstattet vom

Vereine der Geographen

an der k. k. Universität in Wien.

Preis M. 5.— = K 6.—.

Inhalt:

TESCHEN.

K. und K. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska.


Digitized by Google